

BERLIN

FUNK- TECHNIK

A 3109 D

13 1962+
1. JULIHEFT



1. JULIHEFT 1962

Deutsche Industrieausstellung Berlin 1962

Die Deutsche Industrieausstellung Berlin 1962 findet in der Zeit vom 22. 9. bis 7. 10. 1962 auf dem Ausstellungsgelände unter dem Berliner Funkturm statt. Die Fachgebiete Rundfunk, Fernsehen und Phono werden vorzugsweise wieder in der Halle I West und im Philips-Pavillon gezeigt.

Private Tonbandaufnahmen

► Von der Gema und der Gesellschaft zur Verwertung von Leistungsrechten (GVL) wurde vor kurzem eine „Zentralstelle für private Überstellungsrechte“ gebildet. Diese vergibt die Rechte der Komponisten, Textdichter, Interpreten, Schallplattenhersteller und Verleger an privaten Tonbandaufnahmen von Schallplatten-, Rundfunk- und Fernsehmusik und zieht dafür eine Jahrespauschalvergütung von 12 DM ein. Damit haben die Tonbandgerätebesitzer die Möglichkeit, die Erlaubnis von Tonbandaufnahmen für den privaten Gebrauch bei einer zentralen Stelle zu erwerben.

► Die Streitsache der Gema und eines führenden Tonbandgeräteherstellers vorliegend um die Frage der Gewinnung der Anschriften von Tonbandgerätekäufern zwecks Heranziehung zu Lizenzgebührenzahlungen wurde am 5. 6. 1962 vor dem Kammergericht Berlin verhandelt. Der Rechtsvertreter der Herstellerfirmen wies dabei unter anderem darauf hin, daß nach Äußerungen aus dem Bundesrat und aus dem Bundeskabinett die Tendenz des Gesetzgebers dahin geht, den Tonbandgerätegebrauch in der privaten Sphäre von jeder Lizenzpflicht freizustellen. Auch machte er auf den wettbewerbsbehindernden, möglicherweise das Bundeskartellamt auf den Plan rufenden Charakter der gedachten Vertriebsreversse aufmerksam; es wird ja zunächst nur ein Hersteller von der Gema in diesem Sinne beklagt. Das Urteil soll am 10. 7. 1962 verkündet werden.

ERO Tantal-Kondensatoren GmbH jetzt in Landshut

Mit Wirkung vom 1. 6. 1962 wurde der Sitz der Gesellschaft von Kirchzarten bei Freiburg nach Landshut/Bay., Ludmillastr. 23/25, verlegt; Postfach: 588/89; Fernsprecher: 28 76 (Ortskennzahl: 0871); Fernschreiber: 058 246.

25 Jahre Siemens-Kabel- und Leitungswerk Neustadt-Coburg

Das Kabel- und Leitungswerk, das die Siemens-Schuckertwerke als weitere derartige Fertigungsstätte Anfang 1936 in Neustadt bei Coburg zu errichten begannen, besteht nun 25 Jahre. Am

1. Februar 1937 konnte die Fertigung aufgenommen werden. Den Kern der Belegschaft bildeten 40 Fachleute aus dem Berliner Kabelwerk der Siemens-Schuckertwerke. Im Jahre 1939 konnten bereits 1650 Angestellte und Arbeiter beschäftigt werden, heute sind es fast 3000 Mitarbeiter.

Neues Ersas-Werksgebäude in Wertheim

Die Firma Ersas (Ernst Sachs - Erste Spezialfabrik elektrischer LötKolben und Lötbadier KG) weihte am 2. 6. 1962 ihr neues Werksgebäude in Wertheim a. M. ein und konnte dabei auch des kürzlich 40jährigen Bestehens der Firma gedenken. Neben Standard-LötKolben von 30 bis 750 W und Lötbadern mit 65...2000 W Leistungsaufnahme werden von Ersas beispielsweise SpeziallötKolben für Präzisionslötungen, besondere Lötbadier für gedruckte Schaltungen, Plastik-Kolben für die Verarbeitung von thermoplastischen Kunststoffen usw. hergestellt.

Umrüstung des „Magnetophon 85“ auf Vollspur

Auf Wunsch kann das „Magnetophon 85“ jetzt mit Vollspur-Köpfen ausgestattet werden. Lösch- und Kombikopf müssen sehr präzise eingebaut und das Tonbandgerät muß außerdem neu eingemessen werden. Deshalb wird die Umstellung gegen Berechnung (195 DM) ausnahmslos nur im Telefunken-Werk Hannover vorgenommen.

Fotografische Registrierung von Elektronenstrahl-Oszillogrammen

In der Reihe „Technische Mitteilung“ der Elektro Spezial-GmbH erschien jetzt eine Broschüre „Fotografische Registrierung von Elektronenstrahl-Oszillogrammen“ (12,5 x 20,7 cm, 64 S.). In 7 Hauptabschnitten wird ausführlich über die Leuchtschirme von Elektronenstrahlröhren, geeignetes Fotomaterial und Registrierkameras sowie über die Registrierung selbst und das Entwickeln und Fixieren des Fotomaterials berichtet.

Intensive Entwicklung, moderne Fertigung, zuverlässige Bauelemente

In dieser 64seitigen Druckschrift (DIN A 4) stellt die Siemens & Halske AG ihr Werknetzwerk für Bauelemente vor, dessen einzelne Entwicklungs-, Fertigungs- und Vertriebsstellen sich in verschiedenen Städten Deutschlands befinden. In Wort und Bild wird ein Einblick in den Aufbau und die Aufgaben der Fabrik gegeben. Ein Gang durch die Fertigung macht insbesondere mit der Herstellung von Elektrolytkondensatoren, Schichtwiderständen und Sinterit-Kernen vertraut. Anschließend zeigen

Beispiele aus dem Vertriebsprogramm und von Anwendungen der Siemens-Bauelemente den großen Umfang und die Wichtigkeit dieses Fabrikationszweiges.

Aus der Amateur-Arbeit

Rufzeichenliste der deutschen Amateurfunkstellen - Ausgabe Januar 1962

Die Neuauflage der Rufzeichenliste der deutschen Amateurfunkstellen - Ausgabe Januar 1962 - wurde an die Oberpostdirektion geliefert. Sie ist vom Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen herausgegeben und beim Fernmeldetechnischen Zentralamt bearbeitet worden. Der Abgabepreis beträgt 2,20 DM.

Amateurfunk-Satellit „OSKAR II“

Selt dem 2. Juni 1962 kreist der von amerikanischen Funkamateuren gebaute Satellit „OSKAR II“ um unsere Erde. Er sendet auf 145 MHz ununterbrochen die Morsezeichen „hl“. Aus der Zeit, in der diese Buchstabenfolge zehnmal gehört wird, lassen sich unter anderem Rückschlüsse über die Innentemperatur des Satelliten und seine Bahndaten ziehen. „OSKAR II“ hat eine Flugbahn, die ihn praktisch von Pol zu Pol um unsere Erde führt; er benötigt für eine Umrundung etwa 93 Minuten.

Die deutschen Amateurfunken beteiligten sich sehr reger an diesem Forschungsvorhaben. Eine große Zahl von ihnen trägt die gemachten Beobachtungen in spezielle Formblätter ein, die dem Referat für Amateurfunkbeobachtungen des DARC in Wiesbaden zur weiteren Auswertung zugeleitet werden.

Ausland

Japanische Schallplattenfolien

13 Gesellschaften produzieren zur Zeit in Japan Schallplattenfolien aus Polyvinylchlorid. Im Jahr 1961 wurden 6,44 Millionen Folien insbesondere in Form von Follenalben verkauft. Hergestellt werden vor allem Folien für Dokumentation von Nachrichten (Anteil etwa 5 %), Musikfolien (Anteil etwa 70 %) und Folien für Sprachkurse (Anteil etwa 25 %). Der Preis der Folien beträgt in Japan etwa 1/4 des Preises einer regulären Langspielplatte. Nach der Statistik liegt der Absatz der Alben der Zahl nach bereits unmittelbar nach Zeitungen und Zeitschriften. Der Verband der japanischen Hersteller gibt an, daß die Produktion in Japan zur Zeit (im März 1962) wurden 0,99 Millionen Stück gepreßt an zweiter Stelle in der Welt nach der Produktion solcher Folien in Frankreich steht.

FT-Kurznachrichten 434

Rundfunkempfänger 1962/63 in vielen Varianten 437

Anforderungen an Rundfunkempfänger für den Empfang von Stereophonie-Sendungen nach Multiplexverfahren 438

Internationale Tagung des CCIR in Bad Kreuznach 440

Neue Rundfunk-Heimempfänger 441

Bauelemente und Bausteine 442

Transistorisierte Kondensatormikrofone in Hochfrequenzschaltung 443

Persönliches 444

Das schweizerische UKW- und Fernsehsendernetz 445

Zur Schaltungstechnik neuer Autoempfänger 446

Betrieb von Sprechfunkgeräten 447

Kurzwellen-Amateursender »KWS 50« für das 80-, 40-, 20-, 15- und 10-m-Band 450

Plattenspieler-Verstärkerkoffer für Batterie- und Netzbetrieb 453

Neue Halbleiter auf der Hannover-Messe 1962 456

Für Werkstatt und Labor
Vorsicht beim Trimmen von Ferritkernen 462

Schutzmaßnahmen beim Bildröhrenwechsel 462

Unser Titelbild: Serienfertigung von Schnittbandkerntransformatoren an modernen Wickelautomaten in der Philips-Apparatefabrik Wetzlar.
Verkaufnahme: Philips

Aufnahmen: Verleger, Verkaufnahmen. Zeichnungen vom FT-Labor (Burgfeldt, Kuch, Schmol, Straube) nach Verfasserangaben. Seiten 435, 436, 448, 449, 454, 455, 461, 463, 464 ohne redaktionellen Teil

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167. Telefon: Sammel-Nr. 492331 (Ortskennzahl im Selbstwählferndienst 0311). Telegrammschrift: Funktechnik Berlin. Fernschreib-Anschluß: 0184352. Stellvertreter: b/n. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Fachverleger: Albert Jänicke, Techn. Redakteur: Ulrich Radke, sämtlich Berlin. Chefredakteur: Werner W. Diefenbach, Berlin u. Kempten/Allgäu. Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Chefredakteur: Bernhard W. Beerwirth, beide Berlin. Postcheckkonto: FUNK-TECHNIK PSchA Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Der Abonnementspreis gilt für zwei Hefte. Für Einzelhefte wird ein Aufschlag von 12 Pf. berechnet. Auslandspreis lt. Preisliste. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Leserkreis aufgenommen werden. Nachdruck - auch in fremden Sprachen - und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. - Satz: Druckhaus Tempelhof; Druck: Elsnerdruck, Berlin





DEAC

GASDICHTE STAHL-AKKUMULATOREN

für Rundfunk, Blitzgeräte,
Hörhilfen und Meßgeräte
aller Art.

Niedrige Betriebskosten.
Gleichmäßig gute Betriebs-
eigenschaften und lange
Lebensdauer der Geräte.



DEUTSCHE EDISON-AKKUMULATOREN-COMPANY GMBH
Frankfurt/Main, Neue Mainzer Straße 54



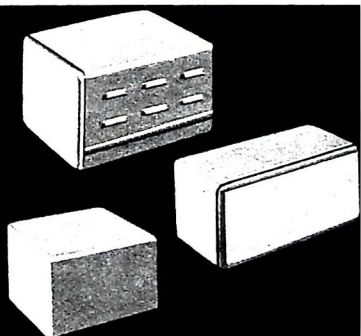
1861



1961

Jahre

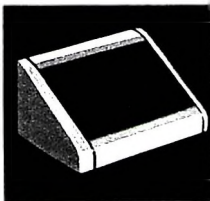
PRESS-,
ZIEH-,
STANZ-
UND
SCHWEISS-
WERK



Kaltverformte Blechteile
aus Eisen und NE-Metallen

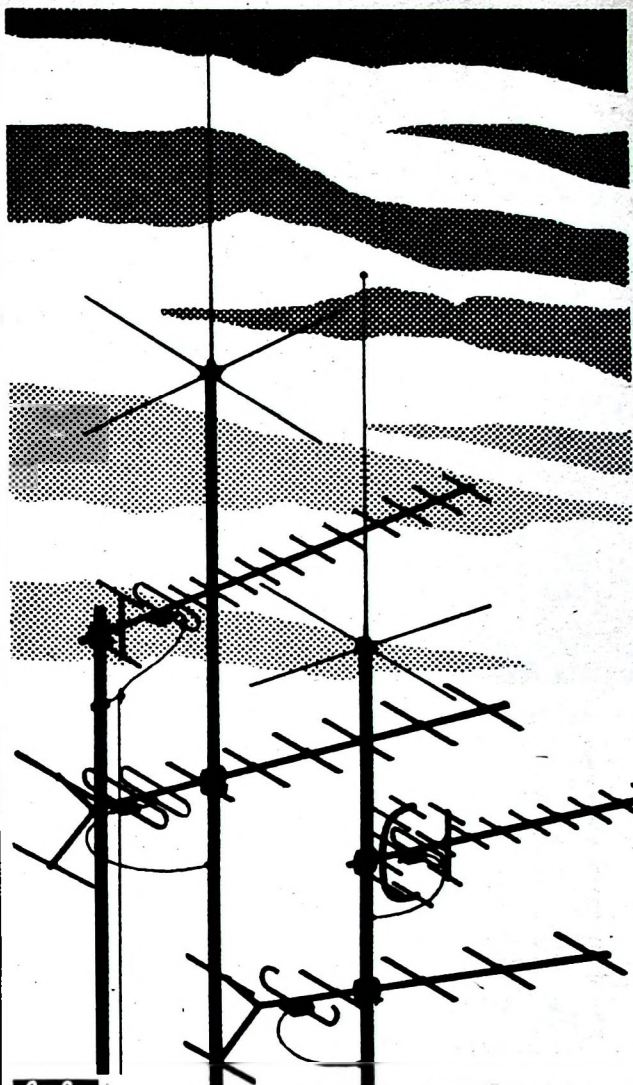
Gehäuse
für:

Meßgeräte
Steuergeräte
Transformatoren
Verstärker



KRAUS, WALCHENBACH & PELTZER K.G.
STOLBERG/RHLD.

400-jährige Familien-Tradition
immer heißt, der Stolberger Industrieteil



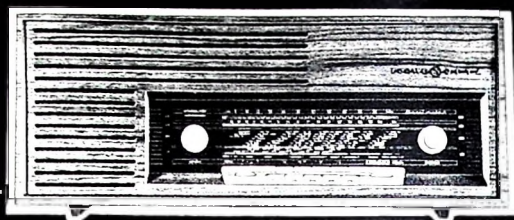
frübr brachte auf der Industriemesse
Hannover 1962 neue leistungsfähige
Band-IV-Antennen und konstruktive Ver-
besserungen am Zubehörprogramm, neue
Weichen und Filter und das vollständige
Auto-Antennen-Angebot. Wie immer,
hochqualifiziertes Material für Sie!

frübr

ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO
BAD SALZDETFRUTH, HILDESHEIM

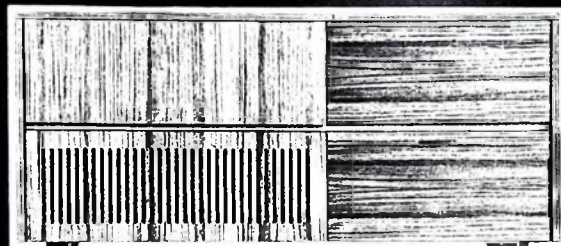
LOEWE  OPTA

NEUES UND AKTUELLES AUS UNSEREM PROGRAMM 1962/63



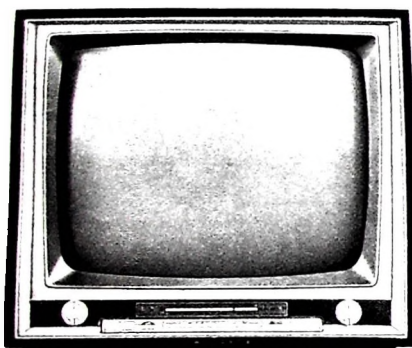
„Planet modern“

2 perm. dyn. Lautspr. · 4 Wellenber. U. K. M. L. · 6 Röhren + 1 Se-Gleichr.
Endleistung 4 W · Gehäuse: Nußbaum nat., mattiert oder Teak



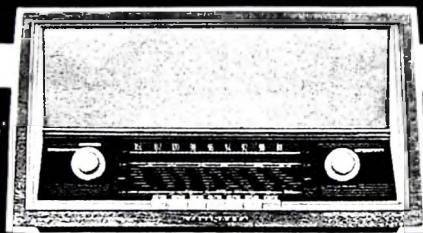
„Malland-Stereo“

2 Konzertlautspr. · Vorb. für UKW-Stereo-Empfang
8 Röhren + 1 Se-Gleichr. · 13 Drucktasten ·
Gehäuse: Nußbaum nat. matt. Teak oder Rüster



„Aviso“ Type 33020

Vollfrontbedienung · „Zeilenfreies“ Fernsehbild wahlweise ein- und ausschaltbar · Zeilenautomatik · gespeicherte Feinabstimmung für VHF · Schwarzwertübertragung · Leuchtfleckunterdrückung · Schwungradantrieb für UHF · Übersichtliche UHF-Skala · Gewölbte Goldfilter-Panorama-Sichtscheibe · Anschluß für Fernbedienung FB IV



„Kantate“

U. K. M. L. · 5 Röhren + 2 Ge-Diod. + 1 Se-Gleichr. · Endleistung 3 W
Gehäuse: Nußb. mittelbr., Nußb. nat.

VOLLENDETE TECHNIK · MODERNE FORM · HOHE LEISTUNG ·



„Nordkap-Stereo“

Vorb. für UKW-Stereo-Empfang · 4 Lautsprecher
6 Ro + 2 Ge-Diod. + 1 Se-Glr. · Endleistung 2 x 4 W
9 Drucktasten · Geh. Nußb. mittelbr., Nußb. nat. Teak

LOEWE  OPTA

Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

RUNDFUNK
FERNSEHEN
PHONO
MAGNETTON
HI-FI-TECHNIK
KW-AMATEUR
MESSTECHNIK
ELEKTRONIK



Rundfunkempfänger 1962/63 in vielen Varianten

Grundsätzliche technische Neuerungen hat wohl niemand in dieser Saison erwartet. Schon die ersten bekanntgewordenen Fertigungsprogramme bestätigen es: Man findet in Technik, Ausstattung und Preisklassen kaum etwas Außergewöhnliches. Das Bewährte — so argumentieren die Hersteller — wird auch im Baujahr 1962/63 in etwas anderer Aufmachung und in Einzelheiten mehr oder weniger verbessert seine Abnehmer finden. Diese Tendenz schließt aber neue Typen in bestimmten Empfängerklassen nicht aus.

Das Festhalten an der traditionellen, nur in Nuancen verfeinerten Technik hat gerade im Rundfunkempfängerbau seine Berechtigung. Das Rundfunkgerät ist heute so ausgereift und standardisiert, daß man wesentliche technische Neuerungen, wenn man von aussichtsreichen Zukunftsentwicklungen absieht, die man aber in diesem Jahr noch nicht präsentieren kann, kaum erwarten darf. Als Beispiel dafür sei das streng rationalisierte Fertigungsprogramm eines kleineren Herstellers beleuchtet, der vier AM/FM-Super mit einem 6/10-Kreis-Chassis anbietet. Die Gehäuse unterscheiden sich je nach Preisklasse (Plastik-, kombinierte Plastik-Holz- und Edelh Holz-Ausführung). Ihre Formen sind entweder traditionell symmetrisch oder modern asymmetrisch und flach gehalten. Abgesehen von den Varianten in der Ausstattung gibt es auch technische Unterschiede. Die Geräte bauen auf das einfache Grundchassis auf und haben zweistufigen Klangregler oder getrennte Höhen- und Bassregler. Drei Empfänger sind mit einem permanentdynamischen Rundlautsprecher von 130 mm Durchmesser ausgestattet, während das Luxusgerät eine Dreifach-Lautsprechergruppe mit frontseitigem Ovalsystem 150 x 260 mm und zwei statischen Seitenlautsprechern von 70 mm Durchmesser hat. Die gedruckte Schaltung schließt Sonderwünsche bezüglich der Wellenbereiche aus. Man hat sich daher bei allen Empfängern auf vier Bereiche (UKLM) festgelegt und entspricht damit den Anforderungen des Rundfunkhörers nach größerer Stationsauswahl. Mit vier verschiedenen Empfängern bietet sich dem Interessenten immerhin eine gewisse Auswahl an. Rechnet man die verschiedenen Gehäuseausführungen hinzu, in denen die Geräte herauskommen, so kann der Kunde zwischen sieben Typen wählen.

Noch weit mehr als in der Saison 1961/62 findet man in den einzelnen Fertigungsprogrammen unverändert übernommene Vorjahrsmodelle. Diese Geräte gehören vielfach der Kleinsuper- und der Standardklasse an. Sie sind preisgünstig und haben meistens auch kleine Abmessungen, so daß sie als Zweitempfänger sehr gut geeignet sind. Auch in der neuen Saison haben diese Geräte gute Verkaufschancen.

Welche Rolle der Kleinformsuper auch in Zukunft spielen wird, zeigt die Statistik eindeutig. Im Jahre 1961 waren rund 43% aller in der Bundesrepublik und in Berlin verkauften Rundfunk-Heimempfänger Modelle der Preisklasse von 200...300 DM. Der von einem führenden Hersteller 1953 eingeführte Kleinsuper wurde in einem Jahr zehnt planmäßig weiterentwickelt und immer wieder den Käuferwünschen angepaßt. In diesem Zeitabschnitt gelang es, bei gleichzeitiger Leistungssteigerung die Preise zu senken und außerdem noch die Ausstattung zu verbessern. Um die Preisgrenzen einzuhalten und dennoch Komfort bieten zu können, präsentiert man in dieser Empfängerklasse verschieden ausgestattete Gerätetypen. Sie unterscheiden sich nach Wellenbereichen (zum Beispiel UM, UL oder UK), Komfort (mit oder ohne Abstimmungsanzeige) und nach Gehäusen (Kunststoff- oder Holzgehäuse).

Zu den Favoriten der neuen Empfängerprogramme darf man auch den gehobenen Mittelklassentyp rechnen, dessen elektrisches Konzept bereits

beachtlichen Komfort zeigt. Von den acht Drucklasten eines typischen Modells gestatten zwei die Schnellwahl bestimmter Klangbilder (Baß, Jazz) und ergänzen so die getrennten Regler für Höhen und Tiefen. Eine 3,5-VV-Endstufe liefert mit zwei dynamischen Lautsprechern in einem großen Gehäuse beachtliches Klangvolumen. Dieses Gerät hat ferner getrennte AM/FM-Abstimmung und eingebaute Antennen. Es hat sich gezeigt, daß der Kunde mit annehmbarem Empfang ohne äußere Antennen oft zufrieden ist, obwohl diese Lösung vor allem bei den Antennenfachleuten umstritten ist.

Das Antennenproblem ist für den hochwertigen Mittelklassensuper heute durchweg gelöst. Für Mittel- und Langwellen bewährt sich nach wie vor die seit Jahren übliche Ferritantenne. Ihre Peilwirkung ist empfangsseitig das einzige Mittel, um Gleichwellenstörungen auszublenden. Allerdings muß dazu die Ferritantenne um etwa 180° gedreht werden können. Dieser Drehwinkel reicht auch aus, um zufällige Empfangsminima wirkungslos zu machen. Für UKW-Empfang eignen sich Wurlantennen oder Gehäusedipole. Wenn es die Gehäuseabmessungen erlauben, bevorzugt man den eingebauten Dipol. Für den Kurzwellenempfang erweist sich die Ferritantenne jedoch als wenig geeignet, denn der ML-Ferritstab wirkt bei Kurzwellen stark dämpfend. Eine zweite Ferritantenne für KW aus geeignetem Material anzuordnen, verbietet meistens der verfügbare Platz. Recht vorteilhaft ist eine statische Gehäuseantenne aus eingeklebten Aluminiumfolien. Bei dem angeführten Mittelklassengerät wird der vorhandene Gehäusedipol gleichzeitig als statische KW-Antenne benutzt.

Groß- und Spitzensuper sind auch im neuen Baujahr gefragt, und die Industrie hat ihr Angebot dementsprechend eingerichtet. Diese Empfänger gewährleisten eine für Tischempfänger hervorragende Stereowiedergabe von Schallplatten und Tonbändern. Hier wurde weder an Komfort noch an technischer Ausstattung gespart, wie beispielsweise dreistufiger ZF-Verstärker, feldstärkeabhängige Rauschunterdrückung, Gegentakt-Endstufen, Dynamikkompensation, automatische UKW-Scharfabstimmung usw. beweisen. Bei vielen Geräten mit Stereo-NF-Teil findet man als Neuerung eine Anschlußbuchse für HF-Stereo-Adapter. Sie hat zwar zur Zeit noch keine Bedeutung, dokumentiert aber, wie sich die Industrie bemüht, zukunftssichere Empfänger zu schaffen. Bei Einführung des Stereo-Rundfunks werden dazu passende Lautsprecher-Regalboxen an die Einführung des UKW-Rundfunks — entsprechende Zusatzgeräte anbieten.

Größere Bedeutung als bisher gewinnen in dieser Saison die Steuergeräte. Das Steuergerät ist das Herzstück einer hochwertigen Stereowiedergabeanlage. Es enthält einen vollständigen Empfangs- und Stereo-NF-Teil mit Anschlüssen für Rundfunk-FM-Stereo-Adapter, Plattenspieler und Tonbandgerät sowie für die beiden Außenlautsprecher. Im gleichen Möbelstil werden dazu passend Lautsprecher-Regalboxen geliefert, für moderne Wohnungen eine ideale Lösung, die der Tendenz entgegenkommt, Rundfunkgeräte in den Wohnraum einzugliedern.

Im neuen Bauprogramm konnte es sich kein Hersteller leisten, die moderne Möbellinie zu mißachten. Typisch für die heutige Formgestaltung ist das skandinavische Flachformat mit asymmetrischer Aufteilung der Frontseite. Alle Bedienungselemente, die Skala und auch die Drucktasten, sind farblich auf das Gehäuse abgestimmt. In den Bestseller-Klassen wird das gleiche Gerät meistens noch in zwei weiteren Gehäusen in traditioneller Form angeboten.

Werner W. Diefenbach

Anforderungen an Rundfunkempfänger für den Empfang von Stereophonie-Sendungen nach Multiplexverfahren

DK 621.396.61:534.76

1. Vorbemerkungen

In den vergangenen Jahren wurden in mehreren Veröffentlichungen verschiedene Verfahren zur Übertragung stereophoner Rundfunksendungen im UKW-Bereich beschrieben [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8], in letzter Zeit speziell das seit dem 1. Juni 1961 von der amerikanischen Fernmeldebehörde (FCC) für Stereo-Sendungen in den USA genormte Verfahren [9]. Die meisten dieser Veröffentlichungen beschränken sich auf die Beschreibung des eigentlichen Systems oder auf verschiedene Möglichkeiten des Adapter-Aufbaus und setzen dabei mehr oder weniger ideale Empfängerereigenschaften voraus. Diese idealen Empfängerereigenschaften liegen dann vor, wenn das aus dem Diskriminator kommende Multiplexsignal mit dem am Ausgang des Stereo-Modulators vorhandenen identisch ist. Diese Bedingung ist jedoch bei den heute gebräuchlichen Rundfunkempfängern nur selten erfüllt, und deshalb sei im folgenden gezeigt, wie die Empfangsqualität von den Empfängerereigenschaften beeinflusst wird.

2. Die Übertragungskette

Die Übertragung eines stereophonen Rundfunkprogramms geht grundsätzlich so vor sich, daß aus dem linken Signal A und dem rechten Signal B im Stereo-Modulator die Summe (A+B) und die Differenz (A-B) gebildet werden. (A+B) moduliert den Sender direkt mit einem Pegel, der immer etwas geringer als der einer vergleichbaren Mono-Sendung ist, wobei der genaue Wert von dem betreffenden Stereo-Verfahren abhängt. Bei dem in den USA eingeführten FCC-Verfahren ist dieser Pegel 90% der Mono-Vollaussteuerung.

Das (A-B)-Signal wird einem Hilfsträger aufmoduliert. Es gibt Verfahren, bei denen der Hilfsträger in der Frequenz und auch Verfahren, bei denen er in der Amplitude moduliert wird. Beim FCC-Verfahren wird ein Hilfsträger von 38 kHz amplitudenmoduliert. Der Träger wird dabei auf $\leq 1\%$ unterdrückt. Um die zur Demodulation des (A-B)-Signals im Empfänger erforderliche Rückgewinnung des Hilfsträgers zu ermöglichen, strahlt man

gleichzeitig einen mit dem Hilfsträger synchronen Pilotton von 19 kHz mit einer Amplitude von 10% der maximalen Senderaussteuerung aus. Bild 1 zeigt den Aufbau des kompletten Multiplexsignals nach der FCC-Norm.

In den USA wird teilweise außer der Stereo-Sendung noch sogenannte „Hintergrundmusik“ auf einem frequenzmodulierten Träger von 67 kHz gesendet (SCA = Subsidiary Communications Authorization). Die in diesem Fall geltenden Aussteuerungsverhältnisse sind im Bild 1 schraffiert dargestellt.

3. Übertragungsfehler durch Empfängerereigenschaften

3.1 Amplitudenfehler als Folge zu kleiner Empfängerbandbreite

Die ideale Übertragung des ganzen Multiplexsignals würde voraussetzen, daß der Empfänger am Diskriminator-Ausgang linearen Amplitudengang über die ganze Multiplexbandbreite hat (beim FCC-Verfahren zum Beispiel konstante Amplitude von 30 Hz ... 53 kHz). Da die Ausgangsamplitude am Diskriminator bei den bisher nur für Mono-Empfang benutzten Empfängern im allgemeinen nur bis 15 kHz konstant sein mußte, haben die meisten Empfänger im Bereich bis 53 kHz einen mehr oder weniger großen Amplitudenabfall. Dieser Amplitudenabfall hat folgende Auswirkungen:

3.1.1 Tonverzerrungen

Das Spektrum einer FM-Sendung ist theoretisch unendlich breit. Tatsächlich kann man sich aber in der Praxis auf die Übertragung aller Spektrallinien beschränken, die $\geq 1\%$ sind, was einer Bandbreite von

$$B = 2(\Delta F + f_a)$$

entspricht, wobei ΔF der Frequenzhub und f_a die höchste zu übertragende Tonfrequenz ist. Diese höchste Tonfrequenz ist für den Fall der Mono-Sendung $f_a = 15$ kHz. Bei der Übertragung eines Multiplexsignals liegt sie entsprechend höher (beim FCC-Verfahren zum Beispiel bei $f_a = 53$ kHz). Es ergibt sich also zunächst für eine einwandfreie Übertragung

nach dem FCC-Verfahren eine erforderliche Bandbreiterhöhung von

$$\frac{B_{\text{FCC}}}{B_{\text{Mono}}} = \frac{362 \text{ kHz}}{210 \text{ kHz}} = 1,72$$

Tatsächlich kann die Bandbreite beim Stereo-Empfang etwas kleiner sein, da die entstehenden Verzerrungen nicht nur von der Breite des Übertragungsbereiches, sondern auch von dem Modulationsgrad $m = \Delta F/f$ abhängen.

Dieser Modulationsgrad hat für das Summensignal (A+B) beim amerikanischen Verfahren nur den 0,9fachen Wert einer vergleichbaren Mono-Sendung, da der Frequenzhub ΔF auf maximal 67,5 kHz begrenzt ist. Für das Differenzsignal (A-B) ist der Modulationsgrad noch kleiner, da es im Frequenzbereich 23 kHz $\leq f_{(A-B)} \leq 53$ kHz liegt. Man wird deshalb in der Praxis zur Vermeidung von Tonverzerrungen im allgemeinen mit der 1,5fachen Bandbreite auskommen.

3.1.2 Übersprechen

Ein Amplitudenabfall im Empfänger im Bereich 23 ... 53 kHz bewirkt eine Pegelverminderung des Differenzsignals gegenüber dem Summensignal. Da hinter dem Diskriminator, im sogenannten Stereo-Demodulator (Multiplexteil), aus Summen- und Differenzsignal die linke und rechte Information zurückgewonnen werden, leuchtet es ein, daß eine Störung der Amplitudengleichheit von Summen- und Differenzsignal eine Verschlechterung der erreichbaren Kanaltrennung (Übersprechdämpfung) bewirken muß.

Der quantitative Einfluß einer Verminderung des Differenzsignalpegels ergibt sich aus folgender Rechnung:

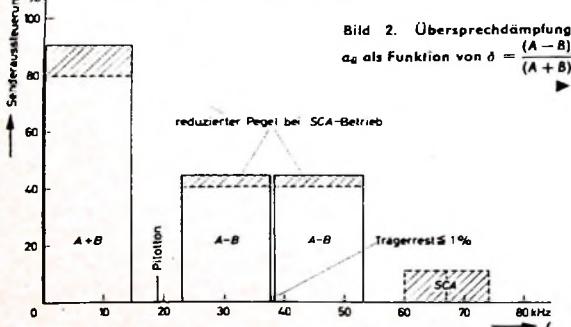
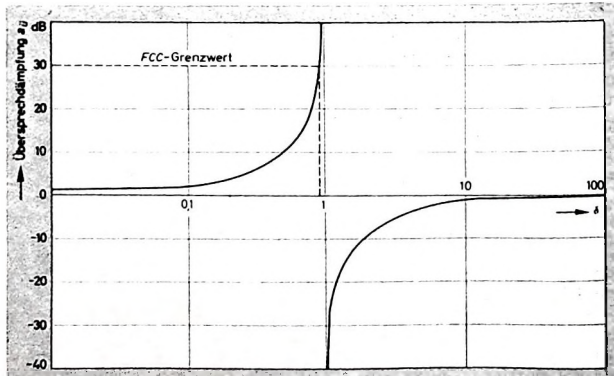
Die dem Stereo-Modulator zugeführte linke und rechte Information seien

$$a(t) = A \sin \omega_a t$$

$$b(t) = B \sin \omega_b t$$

Da Phasenverzerrungen im Augenblick noch nicht untersucht werden sollen, genügt es, nur die Amplituden A und B zu betrachten. Nach der Demodulation des Differenzsignals werden dem im Multiplexteil enthaltenen Matrix-Netzwerk das

Bild 1 (unten). Aufbau des FCC-Stereo-Signals

Bild 2. Übersprechdämpfung a_d als Funktion von $\delta = \frac{A-B}{A+B}$ 

Summensignal ($A+B$) und das Differenzsignal ($A-B$) zugeführt und daraus die Signale

$$\text{Summe} + \text{Differenz} = 2A$$

$$\text{Summe} - \text{Differenz} = 2B$$

gebildet. Für den Fall, daß hinter dem Empfängerdiskriminator statt des Signals ($A-B$) nur der Bruchteil $\delta(A-B)$ vorhanden ist, ergibt sich

$$(A+B) + \delta(A-B) = (1+\delta)A + (1-\delta)B$$

$$(A+B) - \delta(A-B) = (1+\delta)B + (1-\delta)A$$

Man erkennt, daß in den beiden Tonkanälen diesmal nicht nur die Signale A und B vorhanden sind, sondern jeweils auch ein Anteil der in dem anderen Kanal enthaltenen Information. Die Übersprechdämpfung in Abhängigkeit vom Bruchteil δ des ($A-B$)-Signals ergibt sich zu

$$a_u = 20 \lg \frac{1+\delta}{1-\delta} \quad [\text{dB}]$$

Diesen Zusammenhang zeigt Bild 2.

Für den Bruchteil δ ist immer der arithmetische Mittelwert der Amplitude der betreffenden Frequenz des unteren oder oberen Seitenbandes einzusetzen. Negatives a_u bedeutet gegenphasiges Übersprechen, das an sich nicht schädlich ist, sondern in gewissem Umfang sogar den Stereo-Effekt erhöht. Man erkennt aus Bild 2, daß die theoretisch erreichbare Übersprechdämpfung schon bei kleinen Abweichungen vom Wert $\delta = 1$ ziemlich schnell abnimmt. Für die von der FCC festgelegte theoretische Mindestübersprechdämpfung von 30 dB ergibt sich für δ ein zulässiger Wert von $\delta_{\text{min, zul.}} = 0,94$. Bis zu einer gewissen Grenze ist das durch den Amplitudenabfall des Differenzsignals entstandene Übersprechen im Multiplexteil dadurch auszugleichen, daß je nach Aufbau des Multiplexteils entweder das Summensignal ebenfalls auf den Wert $\delta(A+B)$ reduziert wird, oder man führt eine gegenphasige Verkopplung der beiden NF-Kanäle ein, wobei der Grad der Verkopplung dem Amplitudenunterschied zwischen ($A+B$) und ($A-B$) entsprechen muß. Beide Methoden haben jedoch einen Pegelverlust der Ausgangssignale zur Folge, der durch nachfolgende Verstärkung wieder ausgeglichen werden muß.

Bei auftretendem gegenphasigen Übersprechen muß analog zu dem Vorangegangenen entweder das Differenzsignal reduziert werden oder die Verkopplung der NF-Kanäle gleichphasig sein.

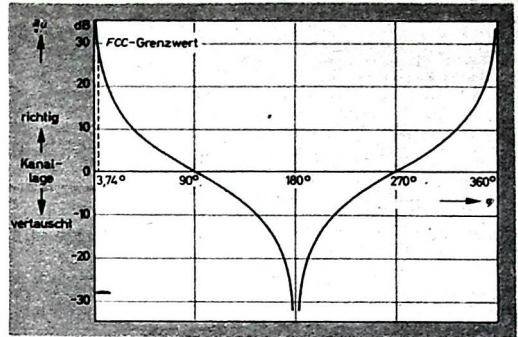
3.2 Phasenfehler

Infolge der Charakteristik des ZF- und des Demodulatorteils im Empfänger erfahren die verschiedenen Frequenzen des Multiplexbandes unterschiedliche Phasendrehungen. Das kann Tonverzerrungen und auch verringerte Übersprechdämpfung zur Folge haben.

3.2.1 Tonverzerrungen

Aus der Theorie der Amplitudenmodulation ergibt sich, daß ein amplitudenmoduliertes Signal sekundäre Dämpfungsverzerrungen erleidet, wenn der Phasengang des Übertragungskanals nicht symmetrisch zur Trägerfrequenz liegt. Angewendet auf das Multiplexsystem bedeutet das, daß der Phasengang des aus dem Diskriminator kommenden Multiplexsignals symmetrisch zur Frequenz des Hilfsträgers liegen muß, im Fall des FCC-Verfahrens

Bild 3. Übersprechdämpfung a_u als Funktion der Phasendifferenz φ zwischen den beiden Signalen ($A+B$) und ($A-B$)



also symmetrisch zu 38 kHz. Anderenfalls ergeben sich nichtlineare Verzerrungen.

Wenn man zum Beispiel für den Klirrfaktor des Differenzsignals 3% zuläßt, dann darf die Phasendifferenz zwischen dem arithmetischen Mittel aus oberer und unterer Seitenbandfrequenz und der Trägerfrequenz bei 30% Modulationsgrad etwa 25° und bei 100% Modulationsgrad etwa 8° betragen.

3.2.2 Übersprechen als Folge von Phasenfehlern

Bei gleicher Amplitude des Summen- und des Differenzsignals ergibt sich nach der Rematrizierung im Multiplexteil ein Übersprechen zwischen den Tonkanälen, wenn der Phasenwinkel zwischen Summen- und Differenzsignal nicht übereinstimmt. Das ergibt sich beispielsweise aus folgender Rechnung:

Dem Stereo-Modulator werde ein linkes Signal

$$a(t) = A \sin \omega_a t$$

zugeführt. Das rechte Signal sei

$$b(t) = 0$$

Dann sind Summen- und Differenzsignal gleich, nämlich beide $a(t)$. Infolge der Eigenschaften des Empfängers erfahre das Differenzsignal eine Phasenverschiebung um den Winkel φ . Dann ergibt sich bei der Rematrizierung

$$a'(t) = A \sin \omega_a t + A \sin(\omega_a t + \varphi)$$

$$b'(t) = A \sin \omega_a t - A \sin(\omega_a t + \varphi)$$

und daraus

$$a'(t) = 2A \cos\left(-\frac{\varphi}{2}\right) \cdot \sin\left(\omega_a t + \frac{\varphi}{2}\right)$$

$$b'(t) = 2A \sin\left(-\frac{\varphi}{2}\right) \cdot \cos\left(\omega_a t + \frac{\varphi}{2}\right)$$

Zur Betrachtung der verringerten Übersprechdämpfung genügt es, nur die Amplitudenbeträge zu vergleichen. Man erhält also für die Übersprechdämpfung

$$a_u = \frac{2A \cos\left(-\frac{\varphi}{2}\right)}{2A \sin\left(-\frac{\varphi}{2}\right)}$$

und

$$a_u = 20 \lg \cotan\left(-\frac{\varphi}{2}\right) \quad [\text{dB}]$$

Dieser Zusammenhang ist im Bild 3 dargestellt. Man sieht, daß die Übersprechdämpfung für die Werte $\varphi = 0^\circ, 360^\circ, 720^\circ$ usw. unendlich wird. Negative Werte von a_u bedeuten, daß das Übersprechen größer als die Nutzinformation ist. Der Wert $a_u = -\infty$ bei $\varphi = 180^\circ$ bedeutet, daß das Nutzsignal verschwindet und nur im ge-

störten Kanal eine Information vorhanden ist, das heißt, die Kanäle sind vertauscht. Für die von der FCC festgelegte theoretische Mindestübersprechdämpfung von 30 dB ergibt sich ein maximal zulässiger Phasenfehler von $\varphi_{\text{max, zul.}} = 3,5^\circ$.

Das infolge Phasenunterschieds zwischen Summen- und Differenzsignal hervorgerufene Übersprechen läßt sich beim FCC-Verfahren im allgemeinen dadurch ziemlich gut beseitigen, daß der für die Hilfstträgerrückgewinnung erforderliche Pilotton über eine selektive Verstärkerstufe (Schwingkreis) ausgesiebt wird, wobei nach geringes Verstimmen des Schwingkreises die Phase des Pilottons verschoben wird und damit auch die Phase des aus der Pilottonfrequenz gewonnenen Hilfsträgers. Damit läßt sich aber auch die nach der Demodulation des Differenzsignals vorhandene Phase des ($A-B$)-Signals beeinflussen. Eine niederfrequenzseitige Kompensation des Übersprechens ist bei Phasenfehlern nur möglich, wenn im Multiplexteil das ($A+B$)- und das ($A-B$)-Signal in zwei getrennten Zweigen vorliegen. Sie wird beispielsweise durch ein Laufzeitglied im ($A+B$)-Kanal vorgenommen.

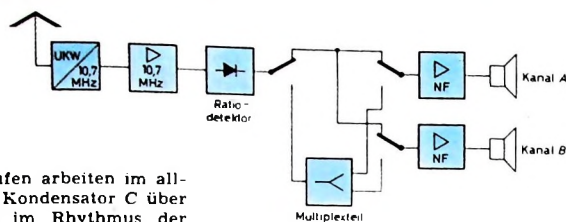
In der Praxis treten Phasenfehler immer zugleich mit Amplitudenfehlern auf. Die aus den Kurven entnehmbaren Grenzwerte für die eine Fehlerart reduzieren sich naturgemäß stets um einen von der Größe der anderen Fehlerart abhängigen Wert so weit, daß der beispielsweise in der FCC-Norm für das Übersprechen festgelegte Gesamtwert von 30 dB nicht überschritten wird.

3.3 Weitere Verzerrungsursachen

Ein sehr wichtiger Punkt beim Empfang von Multiplexsignalen ist die einwandfreie Funktion des Amplitudenbegrenzers. Im allgemeinen ist der theoretisch erreichbare Rauschabstand von Multiplexsendungen niedriger als der von Mono-Sendungen. Beim FCC-Verfahren verringert sich dieser Abstand zum Beispiel bei Mono-Empfang um 0,9 dB und bei Stereo-Empfang um etwa 20 dB. Diese Werte gelten jedoch nur bei idealer Begrenzung, die in der Praxis nicht immer erreichbar ist, so daß die praktischen Empfangverschlechterungen bei Stereo-Empfang durchaus größer als 20 dB sein können. Da im UKW-Bereich heute jedoch meistens mit sehr hohen Rauschabständen gerechnet werden kann, dürfte in den meisten Fällen keine oder nur eine sehr geringe Empfangverschlechterung eintreten. Außerdem läßt sich ein Teil der Rauscherhöhung durch eine geeignete Antenne wieder ausgleichen.

Unabhängig vom Betrag der Begrenzung, ist aber noch eine zweite Bedingung zu

Bild 4. Blockbild eines Stereo-Empfängers mit Multiplexteil



erfüllen. Begrenzerstufen arbeiten im allgemeinen so, daß ein Kondensator C über einen Widerstand R im Rhythmus der Tonfrequenz auf einen der Tonfrequenz entsprechenden Spannungswert aufgeladen wird. Die Spannung am Kondensator in Abhängigkeit von der Zeit verläuft nach einer e-Funktion. Für verzerrungsfreie Begrenzung ist Voraussetzung, daß die Aufladezeitkonstante $\tau = R \cdot C$ so bemessen ist, daß die Kondensatorspannung oberhalb des linearen Teils der Kurve der e-Funktion liegt.

Beim Empfang einer Multiplexsendung, bei der eine der Zwischenfrequenz überlagerte Amplitudenmodulation infolge unzureichender Bandbreite des Übertragungssystems entstehen kann, steht für die Aufladung des Kondensators $1/4$ Periodendauer des Hilfstägers (etwa 6,5 μ s) zur Verfügung. Damit ein Punkt oberhalb des linearen Teiles der e-Kurve erreicht wird, ist es erforderlich, daß $\frac{1}{\tau} \approx 1 \dots 1,5$

ist, woraus sich ergibt, daß die Begrenzerzeitkonstante höchstens $\tau_{\max} = 4 \dots 5 \mu$ s sein darf.

Die meisten deutschen Rundfunkempfänger der vergangenen Jahre haben eine größere Begrenzerzeitkonstante, so daß beim Empfang einer Multiplexsendung insbesondere bei höheren Feldstärken Verzerrungen auftreten können. Diese Erscheinung tritt übrigens auch bei Mono-Empfang einer Multiplexsendung auf.

Eine weitere mögliche Verzerrungsursache kann darin liegen, daß der lineare Bereich der Demodulator-S-Kurve nicht nach beiden Seiten bis ± 75 kHz reicht. Das kann wegen der gegenüber einer Mono-Sendung größeren Bandbreite des Multiplexsignals und der Anwesenheit einer konstanten Frequenz (Hilfstäger und Pilotton) zu unerwünschten Mischprodukten führen.

4. Ausstattung der Empfänger mit Multiplex-Empfangsteil

4.1 Nachträgliche Adaption

Einige Firmen statten ihre mit Stereo-NF-Verstärker ausgerüsteten Empfänger seit einiger Zeit mit einer Anschlußfassung für Multiplex-Adapter aus. Diese Fassung ermöglicht zusammen mit der Stereo- und der UKW-Taste (Bild 4) den nachträglichen Anbau eines Multiplex-Adapters. Wie aus Bild 4 ersichtlich, wird dieser Adapter zwischen den Diskriminatortausgang und den Eingang der beiden NF-Verstärker geschaltet.

Zu beachten ist hierbei, daß, abgesehen von der richtigen Schaltung der Fassung und der Umschaltkontakte, die Stromversorgung des Multiplexteils, gleiche Lautstärke bei Mono- und Stereo-Empfang sowie auch die Montagemöglichkeit für den Multiplexteil sichergestellt sein müssen. Im allgemeinen wird man versuchen, die Stromversorgung aus dem im Rundfunkempfänger ohnehin enthaltenen Netzteil zu entnehmen. Der durchschnittliche Strombedarf der Multiplex-Adapter dürfte bei etwa 8...15 mA Anodenstrom und etwa 300...700 mA Heizstrom liegen. Bei transistorisierten Adaptern entfällt der Heizstrom. Die meisten bisherigen Empfänger lassen diese zusätzliche Belastung des Netzteils ohne Nachteile zu.

4.2 Integrierte Multiplexteile

Nach Einführung des Stereo-Rundfunks wird man im allgemeinen sobald wie möglich versuchen, die Multiplexteile organisch in den Empfänger einzubauen. Diese Lösung hat nicht nur den Vorteil, daß der zusätzliche Aufwand für Anschlußkabel, Kabelkupplung usw. entfällt, sondern wird im allgemeinen auch einen einfacheren Aufbau des Multiplexteils ermöglichen. Diese Vereinfachung kann zum Beispiel darin bestehen, daß der Eingang des Multiplexteils speziell an den Diskriminator des Empfängers, in den er eingebaut wird, angepaßt werden kann und deshalb nicht mehr so universell verwendbar zu sein braucht wie ein nachträglich eingebauter Adapter, von dem man nicht weiß, an welchen Empfänger er angeschlossen wird.

Eine weitere Vereinfachung bei organisch eingebautem Multiplexteil kann darin bestehen, daß die in einem Adapter meistens erforderliche Nachverstärkung beider Tonkanäle zwecks Lautstärkeausgleichs bei Umschaltung von Mono auf Stereo entfallen kann, weil bei einem organisch eingebauten Multiplexteil diese Lautstärkegleichheit auch auf andere Weise, beispielsweise durch zusätzliche Dämpfung bei Mono-Empfang, sichergestellt werden kann. Wenn man dann noch die für einen Adapter erforderlichen Kosten für Gehäuse, Kabel usw. berücksichtigt, die bei organisch eingebautem Multiplexteil entfallen, ist leicht einzusehen, daß diese Lösung auch preislich günstiger liegen dürfte. Hingegen wird der feste Einbau eines normalerweise für Nachrüstzwecke entwickelten Adapters weniger Grundfläche auf dem Chassis benötigen.

Schrifttum

- [1] Adapter für Empfang stereophonischer Rundfunksendungen nach dem Crosby-Verfahren. Funk-Techn. Bd. 14 (1959) Nr. 8, S. 245-246
- [2] Schopper, J.: Stereo-Rundfunk in den USA. Funk-Techn. Bd. 14 (1959) Nr. 12, S. 417-418
- [3] Rundfunk-Stereophonie im Ausland. Funk-Techn. Bd. 14 (1959) Nr. 14, S. 508-510
- [4] Stereophone Rundfunkübertragung nach dem Puls-Amplituden-Modulationsverfahren. Funk-Techn. Bd. 14 (1959) Nr. 19, S. 699-700
- [5] Janus, G.: Das PAM-Verfahren in der Rundfunk-Stereophonie. Elektron. Rdsch. Bd. 13 (1959) Nr. 12, S. 447-449
- [6] Frank, E., u. Ratsch, J.: Das HMD-System - Ein Verfahren zur Übertragung stereophoner Rundfunksendungen. Elektron. Rdsch. Bd. 14 (1960) Nr. 11, S. 463 bis 466
- [7] Stumpers, F. L. H. M., u. Schütte, R.: Stereophonische Übertragung von Rundfunksendungen mit FM-modulierten Signalen und AM-moduliertem Hilfstäger. Elektron. Rdsch. Bd. 13 (1959) Nr. 12, S. 445-446
- [8] Janus, G.: Hochfrequente Übertragungsverfahren stereophonischer Programme. Funk-Techn. Bd. 16 (1961) Nr. 9, S. 280-283
- [9] Janus, G.: Die amerikanische FCC-Stereo-Norm. Funk-Techn. Bd. 16 (1961) Nr. 16, S. 554-555

Internationale Tagung des CCIR in Bad Kreuznach

Auf Einladung des Bundesministeriums für das Post- und Fernmeldewesen hielten drei Studienkommissionen des Comite consultatif international des radiocommunications (CCIR) in der Zeit vom 13. bis 29. Juni 1962 in Bad Kreuznach eine internationale Tagung ab.

Das CCIR (Internationaler Beratender Ausschuß für den Funkdienst) ist ein Organ der Internationalen Fernmelde-Union.

Ebenso wie die Internationale Fernmelde-Union, die über 100 Mitgliedsländer zählt, hat das CCIR seinen Sitz in Genf und wird von einem Direktor geleitet.

Die Tätigkeit des CCIR wird ausgeübt durch

- a) die Vollversammlung, die im allgemeinen alle drei Jahre zusammentritt,
- b) die Studienkommissionen, die von der Vollversammlung eingesetzt werden, und
- c) ein Fachsekretariat, das fachlich dem Direktor, personell und verwaltungsmäßig dem Generalsekretär der Union unterstellt ist.

Die letzte Vollversammlung des CCIR fand 1959 in Los Angeles statt, die nächste wird im Frühjahr 1963 in New Delhi abgehalten werden. Das CCIR für den Funkdienst der wichtigste Ausschuß, gliedert sich in 14 Studienkommissionen, an deren Spitze jeweils ein Vorsitzender steht. Die von den einzelnen Studienkommissionen zu behandelnden Fragen und Studienprogramme werden von den Vollversammlungen aufgestellt und die Ergebnisse der Studien in Entschlüssen, Berichten und Empfehlungen festgelegt.

Die in dem Ausschuß mitarbeitenden Länder, die Mitarbeit ist freiwillig, legen zunächst die Ergebnisse ihrer Untersuchungen zu den behandelten Fragen in sogenannten Beiträgen nieder, die dann von dem eingangs erwähnten Fachsekretariat als Dokumente herausgegeben und an alle im CCIR mitarbeitenden Fernmeldeverwaltungen, Betriebsgesellschaften, Organisationen, Firmen usw. versandt werden.

Zwischentagungen, das heißt Tagungen einzelner Studienkommissionen zwischen zwei Vollversammlungen des CCIR, werden dann einberufen, wenn das für eine Periode (3 Jahre) festgelegte Arbeitsgebiet auf schriftlichem Wege (zum Beispiel durch die Lieferung von Beiträgen zu den einzelnen Fragen und Studienprogrammen) so weit vorgeklärt ist, daß eine mündliche Erörterung der anstehenden Probleme angebracht erscheint und eine gemeinsame Stellungnahme gegenüber der nächsten Vollversammlung möglich ist. Bei diesen Tagungen werden gegebenenfalls auch Vorschläge für neue Empfehlungen usw. ausgearbeitet.

An der in Bad Kreuznach stattgefundenen Zwischentagung nahmen die Studienkommissionen X (Rundfunk), XI (Fernsehen) und XII (Tropischer Rundfunk) teil. Es war dies die erste Tagung von Studienkommissionen des CCIR in der Bundesrepublik und dürfte mit Delegierten aus etwa 25 Ländern auch die bisher größte internationale Tagung auf dem Gebiete des Fernmeldewesens in der Bundesrepublik gewesen sein. Die einzelnen Delegierten setzten sich aus Angehörigen der Fernmeldeverwaltungen, der Betriebsgesellschaften, internationaler Organisationen sowie aus Vertretern des Rundfunks, des Fernsehens und der fernmeldetechnischen Industrie zusammen. Die Besprechungen wurden in englischer, französischer, russischer und spanischer Sprache geführt. Hierfür standen zwei Simultan-Dolmetscheranlagen zur Verfügung. Im Mittelpunkt der in Bad Kreuznach geführten Gespräche standen neben zahlreichen anderen Problemen auch Fragen der Ton- und Bildaufzeichnung, des Kurzwellenrundfunks, des stereophonen Rundfunks und des Farbfernsehens.

Neue Rundfunk-Heimempfänger

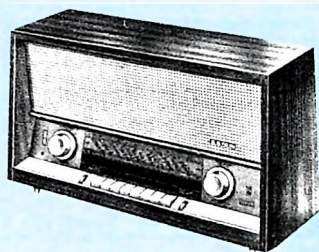
DK 621.396.62

Die neuen Rundfunkempfänger der Saison 1962/63, die die Industrie zum Neuentwerfen am 1. Juli vorstellt, sind den Publikumswünschen weitgehend angepaßt. Diese Maßnahme verspricht auch im Zeichen des allmählich rückläufigen Rundfunkgerätegeschäftes noch gute Absatzmöglichkeiten. Wenn auch wesentliche Einzelheiten der neuen Geräte erst in letzter Minute bekanntgegeben werden, kann man doch heute schon feststellen, daß neben verbesserter Ausstattung und höherer Leistung das Schergewicht auf neuen Formen liegt.

Im folgenden ersten Beitrag werden nur die bisher bekanntgegebenen Neuheiten einiger Firmen beschrieben. In den nächsten Heften der FUNK-TECHNIK soll die Berichterstattung über neue Rundfunk-Heimempfänger fortgesetzt werden.

Vom schnurlosen Gerät zum Stereo-Spitzensuper

Grundig präsentiert im neuen Baujahr ein aus 16 verschiedenen Typen bestehendes Heimgeräteprogramm, das unter den Tischempfängern eine nach Preis und Leistung vielfältige Auswahl ermöglicht. Die schnurlosen Geräte und die Kleinsuper („Transonette 99“ sowie die Musikgeräte „88“, „96 M“ und „97“) stammen aus dem Vorjahr und weisen keine Änderungen auf. Auch das Musikgerät „2147“ aus der Standardklasse wird unverändert weitergeführt.



Stereo-Tischgerät „3395 Stereo-Teak“ (Grundig)

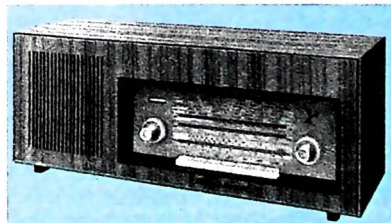
Unter den Neuerungen ist die Standardklasse mit vier weiteren Geräten stark vertreten. Durch elegante Formen, 6/10 Kreise, vier Wellenbereiche (UKML), Ferrit- und UKW-Antenne, Einknopf-Duplex-Abstimmung, zwei Klangtasten und Klangregler zeichnen sich unter der 300-DM-Preisgrenze die Geräte „2340“ und „2355“ aus. Besonders anpassungsfähig an die Käuferwünsche ist der zuletzt genannte Typ, denn er wird in vier verschiedenen Holzgehäusen geliefert. In vollkommener technischer Ausstattung, beispielsweise mit zusätzlichem Vierfach-Klangtabulator, kommen die Musikgeräte „2320“ und „2360“ heraus. Entsprechend der höheren Preisklasse sind sie mit zwei beziehungsweise drei Lautsprechern und größeren Gehäusen ausgerüstet und bieten daher ein hochwertiges Klangvolumen.

Zur Mittelklasse gehören die Musikgeräte „3365“ und „3367“. Der besondere Komfort ist hier durch Gegentakt-Endstufe, Klangtabulator und zwei Klangregler gegeben. Mehrere Lautsprecher sind eine Selbst-

verständlichkeit. Der leistungsfähige NF-Teil bietet vor allem auch bei Phono- und Tonbandwiedergabe große Vorzüge. Durch seine asymmetrische Frontgestaltung, die im asymmetrischen Stil der Fernsehempfänger eine Parallele findet, fällt das Modell „3367“ besonders auf. Zur Mittelklasse gehört ferner das Stereo-Tischgerät „3395 Stereo“ mit einem zweiten eingebauten Verstärkerkanal für die Wiedergabe von Stereo-Platten und -Bändern. Selbstverständlich hat dieser Empfänger auch einen hochwertigen HF-Teil mit vier Wellenbereichen (UKML).

Die Grundig-Spitzensuper bietet mit drei verschiedenen Stereo-Tischgeräten hohen Komfort und sehr gute Klangqualität. Das Konzertgerät „4395 Stereo“ mit automatischer UKW-Scharfabstimmung, 7 Röhren, 6/12 Kreisen, abschaltbarer Ferritantenne, Zweikanalverstärker, Gegentakt-Baßendstufe, Wunschklangregister mit vier Reglern und Stereo-Dirigent ist ein preiswerter Stereo-Typ. Noch höheren Komfort (11 Röhren, 8/12 Kreise, zwei Gegentakt-Endstufen) hat das Konzertgerät „5395 Stereo“ in einem für die Stereo-Wiedergabe (vier Superphon-Lautsprecher) groß ausgelegten Holzgehäuse (67,5 x 39 x 27 cm). Für die moderne Wohnung mit Anbauwänden eignet sich vor allem das Steuergerät „5399 Stereo“, das in Verbindung mit Raumklang-Boxen und Raumklang-Strahlern eine hochwertige Hi-Fi-Stereo-Anlage bildet. Plattenspieler mit magnetischem Tonabnehmer lassen sich über einen Transistor-Vorverstärker anschließen. Auch dieses Steuergerät wird in drei verschiedenen Holzarten angeboten.

Insgesamt fünf Geräte stellt Schaub-Lorenz in der neuen Saison vor. Der 6/9-Kreis-5-Röhren-Super „Loretta 30“, das kleinste Gerät, hat drei Wellenbereiche (UML), vier Drucktasten und eine EL 95-Endstufe mit 3 W Ausgangsleistung. Dieser bewußt klein gehaltene Empfänger überrascht durch hohe Leistung und guten Klang. Der 6/10-Kreis-6-Röhren-Super „Goldy 30“ hat die Wellenbereiche UKML und eine EL 84-Endstufe mit einem 13x26 cm großen permanentdynamischen Lautsprecher. Sieben Drucktasten, darunter zwei Klangtasten, erleichtern die Bedienung. Ferritantenne und Gehäuse-dipol sind der übliche Antennenkomfort. Durch seine neuartige Gehäuseform fällt das Gerät „Fjord 30“ auf. Die nordische Linie läßt den Einbau eines 180 mm großen Lautsprechers neben der Skala zu. Die technischen Daten entsprechen denen des „Goldy 30“.



Tischgerät „Fjord 30“ in nordischer Linie (Schaub-Lorenz)

Für Hörer, die große Klangfülle bevorzugen, ist der 6/10-Kreis-Super „Savoy 30“ bestimmt. Er ist mit einer Gegentakt-Endstufe mit 8,5 W Ausgangsleistung, vier Wellenbereichen (UKML), Ferritantenne, Gehäuse-dipol, zwei Klangtasten und je einem kontinuierlich einstellbaren Höhen- und Baßregler ausgestattet.

Der „Goldsuper Stereo 30“ hat einen Zweikanalverstärker mit je 3,5 W Endleistung, 6/10 Kreise, 6 Röhren, vier Wellenbereiche (UKML) und zwei 13 x 26 cm große Lautsprecher sowie den üblichen Komfort seiner Klasse. Das Gerät wird in drei verschiedenen Holzarten geliefert.

Schergewicht: Kleinformsuper

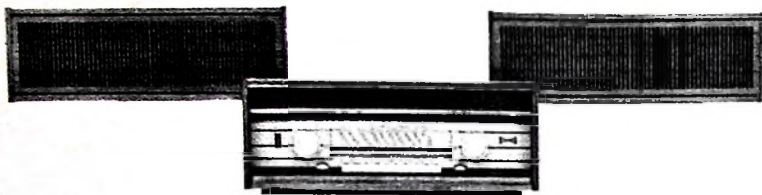
Ins neue Lieferprogramm von Telefunken wurden fünf Tischempfänger übernommen aus dem Vorjahr übernommen. Angeboten werden drei Kleinformsuper der „Jubiläe“-Gruppe, und zwar die neue „Jubiläe 1351“ mit UKW, MW und wahlweise KW oder LW sowie die bereits bekannte „Jubiläe de Luxe 1361“ und die „Jubiläe Teak 1361“, jeweils mit vier Wellenbereichen.

Die mittlere Preiskategorie, zu der die Mono-Geräte gehören, beginnt mit dem „Largo 1253“. Es folgen die neue „Andante 1362“, ein Modell, dessen Gehäuseform der „Jubiläe Teak“ nachgebildet ist, und der Hochleistungs-Super „Rhythmus 1264“. In der Gruppe der Stereo-Großsuper wird der „Concerto 2284“ weitergeführt. Neu ist in dieser Klasse das Steuergerät „Concertino Stereo 2380“ mit zwei Lautsprecherboxen.

Allgemein ist bemerkenswert, daß zu allen Typen mit KW-Bereich die Bandspreizung mit KW-Lupe gehört. Außerdem haben alle Empfänger, auch die Kleinformsuper, Anschlüsse für Tonabnehmer, Tonband und Außenlautsprecher.

Der große Erfolg des im Vorjahr gestarteten Kleinformmodells „Jubiläe Teak“ mit seinem langgestreckten asymmetrischen Gehäuse war Anlaß, einen etwas größeren und anspruchsvolleren Empfänger gleichen Stils herauszubringen. Das neue Gerät „Andante 1352“ wird dieser Forderung gerecht. Als Mittelklassentyp hat es bereits beachtlichen Komfort, wie acht Drucktasten, getrennte Klangregler für Höhen und Tiefen, 3,5-W-Endstufe mit zwei Lautsprechern (darunter ein 21 x 15 cm großes Ovalsystem) und getrennte AM/FM-Abstimmung. Ferner sind für alle Wellenbereiche eingebaute Antennen vorhanden. Bei KW-Empfang benutzt man den eingebauten UKW-Gehäusedipol als statische Antenne.

Mit dem neuen Steuergerät „Concertino Stereo 2380“ spricht Telefunken den Kreis der Hi-Fi-Freunde an, die sich für eine moderne Wohnung eine Rundfunkanlage mit hoher Wiedergabequalität (auch der Schallplatten und Tonbänder) wünschen. Es enthält einen hochwertigen Empfangsteil mit 6/10 Kreisen und einen Stereo-NF-Verstärker. Die Lautsprecher (je ein Hoch-Mittelton- und ein Tieftonsystem) sind in zwei getrennt aufzustellenden Lautsprecher-Regalboxen untergebracht. Abmessungen und Formgebung des Steuergerätes und der Boxen wurden so gewählt, daß sie sich beispielsweise in ein modernes Bücherregal organisch einfügen, ohne daß irgendwelche Umbauten notwendig sind. Mit einer einschiebbaren Klappe läßt sich die Vorderseite des Empfängers abdecken. Eine unauffällig angebrachte kleine Signallampe dient als Be-



Steuergerät „Concertino Stereo 2380“ mit Lautsprecherboxen (Telefunken)

triebsanzeige. Die Abmessungen lassen auch das Übereinanderstellen der Anlagenteile zu, wenn man eine Anlage in konventioneller Art aufbauen will.

Das ebenfalls neue Gerät „Jubiläe 1351 K (L)“ mit 5 Röhren, 6/10 Kreisen, drei Wellenbereichen (entweder UKM oder UML),

getrennter AM/FM-Abstimmung, eingebauten Antennen und gedruckter Schaltung erscheint in einem Gehäuse mit traditioneller Form und Ausstattung. Ferner sind Anschlüsse für Tonabnehmer, Tonbandgerät und Außenlautsprecher vorhanden.

Bauelemente und Bausteine

Von Jahr zu Jahr leisten die Bauelemente-Hersteller emsige Entwicklungsarbeit. Von diesen Erfolgen hängen Leistungsfähigkeit und Konstruktionstechnik der Geräte im Gesamtbereich der Elektronik ab. Auch die modernen Radio-, Fernseh- und Phonogeräte sind ohne Fortschritte auf dem Sektor Bauelemente unvorstellbar.

In letzter Zeit spielen die Bausteine eine immer größere Rolle. Sie erleichtern die Fertigung vor allem der größeren Geräte und fördern die Rationalisierung. Bausteine sind heute für die verschiedensten Zweige der Elektronik in einer Fertigungstechnik greifbar, die durch Miniaturisierung, Mikrotechnik und gedruckte Verdrahtung gekennzeichnet ist. Man stellt hier an die Betriebssicherheit und an das schnelle Auswechseln in Servicefällen hohe Anforderungen.

Schon früher wurde auf die wirtschaftliche Bedeutung der Bauelemente-Industrie und ihre Schwierigkeiten hingewiesen. Auch hier zeigen sich die Auswirkungen der Konjunktur, andererseits aber die Notwendigkeit zu schärfter Kalkulation im Zeichen des Wettbewerbs und der Forderungen der Apparateindustrie. Rein technisch betrachtet, sind die Fertigungsprogramme der Bauelemente-Hersteller umfassender geworden. Durch Parallel- und Sonderarten für die gedruckte Verdrahtung und für Spezialaufgaben der Elektronik ist das Angebot bedeutend gestiegen. Diese Entwicklung kennzeichnen mit aller Deutlichkeit die neuen umfangreichen Kataloge der führenden Fabrikanten im Handbuch-Format mit rund 400 Seiten. Das Grundprogramm der vielseitigen Großindustrie ist etwa gekennzeichnet durch die Sparten: Keramische Kleinkondensatoren – Wickelkondensatoren – Elektrolytkondensatoren – Keramische Leistungskondensatoren – Drehkondensatoren – Trimmer – RC-Kombinationen – Miniaturwiderstände – Glasierte Drahtwiderstände – Potentiometer – Temperaturabhängige Widerstände – Spannungsabhängige Widerstände.

Es ist hier im einzelnen unmöglich, die Fortschritte dieser Fertigungszweige aufzuzeigen, doch sollen einige Angaben zur jüngsten Entwicklung zum Zeitpunkt der Messe Hannover einen Eindruck vom allgemeinen Trend vermitteln. So gibt es neuerdings Miniatur-Flachkondensatoren der 30-V-Reihe für Transistorgeräte. Sie sind im Tauchverfahren mit Speziallack überzogen und zeichnen sich durch gün-

stige Werte hinsichtlich Kapazitätstoleranz, Verlustfaktor, Temperaturkoeffizient und zeitlicher Konstanz aus. Ein Fortschritt ist es auch, daß man jetzt bestimmte Polyester-Kondensatoren bis zu 9 mm Durchmesser im Schrittabstand von 10 mm und bei 9...13,5 mm Durchmesser im Schrittabstand von 15 mm gegurtet liefern kann.

Für Transistorempfänger sind neuerdings Miniatur-Zweifachkondensatoren mit festem Dielektrikum gefragt. Die neuen Modelle sind krach- und rauschfrei sowie unempfindlich gegen Mikrofonie. Sie haben zwei Paralleltrimmer und sehr geringe Abmessungen (Kantenlänge 15 mm, Tiefe 10 mm).

Umfangreicher ist ferner das Angebot an Keramikpotentiometern geworden. Ihr großer Vorteil ist das Mehrfache an Belastungsfähigkeit im Vergleich zu Hartpapier- oder Preßstofftypen. Der jüngsten Tendenz entsprechen Subminiaturausführungen. Obwohl sie nur einen Durchmesser von 12 mm und eine Bauhöhe von 7 mm aufweisen, lassen sie sich bis 1 Watt bei linearer Regelkurve belasten. Neben diesen gekapselten Bauformen führten sich für Fernhempfänger die offenen Trimmer-Potentiometer für gedruckte Verdrahtung ein. Die Baubreite ist 15 mm, die Belastbarkeit 1 Watt bei linearer und 0,5 Watt bei nichtlinearer Regelkurve. Neben der erhöhten Belastungsfähigkeit liegt der besondere Vorteil dieses Modells in der hohen Stabilität des Widerstandswertes und der besonderen Eignung für Automatikkreise. Noch kleiner sind Spezialtypen für Subminiaturgeräte mit einer Baubreite von nur 10 mm auf Keramikbasis und Belastbarkeitswerten von 0,5 oder 0,25 Watt. Sie werden senkrecht zur Schaltplatte betätigt.

Aktuell sind ferner neue Ablenkmittel für das moderne Fernsehgerät. Für Empfänger mit „zeilenfreiem Bild“ gibt es jetzt beispielsweise ein neues Ablenksystem mit Zusatzwicklung zum Anschluß an einen HF-Generator mit einer Frequenz von 13,56 MHz für das Zeilenwobbeln. Diese Ablenkheit (s. Heft 8/1962, S. 240) verwendet vier jeweils um 90° versetzte, nach beiden Seiten verschiebbare Polschuhe zur Kissen- und Trapezentzerrung.

Mit dem „steckbaren Zeilentransformator“ wird ein langgehegter Wunsch der Servicetechniker erfüllt. Er läßt sich in die gedruckte Schaltung löten oder, wenn eine

Fassung vorhanden ist, genauso einfach wie eine Röhre austauschen. Der neue Zeilentransformator eignet sich für Schaltungen mit automatischer Regelung von Bildbreite und Hochspannung.

Bemerkenswert in diesem Zusammenhang sind ferner Speziallautsprecher für Fernsehgeräte. Das Magnetsystem ist jeweils abgeschirmt. Der Elektronenstrahl der Bildröhre kann daher nicht beeinflusst werden. Reichhaltig ist die neue Typenauswahl an raumsparenden Systemen für tragbare Geräte.

Verschiedene Hersteller bieten geschlossene Programme von Schrittmotoren an. Ihr Anwendungsbereich ist vielseitig. Man denke nur an Impuls- und Zählgeräte, an Stellriebe, an Programmschalter oder an variable Antriebe. Ein solcher Schrittmotor mit einem maximalen Drehmoment von 35 p cm und einer Schrittzahl von 350/s ist nur 20 x 35 mm groß.

Sehr aktuell ist die immer umfangreicher werdende Bausteingruppe. Das Neueste sind Norbit-Bausteine. Es handelt sich um ein System kontaktloser Steuerelemente für sämtliche industriellen Steuerungen, bei denen Bewegungsvorgänge gesteuert werden müssen oder logische Funktionen zu verwirklichen sind. Die Norbits enthalten Transistoren als Schalter. Es gibt nur die beiden Betriebszustände: Transistor „leitend“ oder „gesperrt“. Unabhängig von der Anzahl der Schaltungen erhält man große Betriebssicherheit und lange Lebensdauer. Die Norbit-Bausteine arbeiten mit Gleichspannungssignalen. Die Einheiten können daher ohne irgendwelche Rückwirkungen untereinander direkt verbunden werden.

Erweitert wurde ferner das Angebot an Spannungsversorgungs-Einheiten für digitale Bausteine in stabilisierten und nicht-stabilisierten Bauformen für Spannungen von 1...30 V und für Ströme von 250 mA bis 5 A.

Zu den Bausteinen gehören auch transistorisierte UKW-Tuner in Mikrotechnik. Sie sind nicht wesentlich größer als ein Miniatur-Zweifach-UKW-Drehkondensator, dessen Gehäuse für die Aufnahme der Schaltung und der beiden Transistoren verwendet wird. Dieser Tuner hat sogar ein Zahnradgetriebe mit einer Untersezung 1:3. Abgleichelemente und Anschlüsse sind von einer Seite zugänglich. Über die neuen VHF- und UHF-Kanäle wählt man kombiniert sie jetzt im neuzeitlichen Fernsehgerät zu leicht durch Steckverbindungen auswechselbaren Abstimmeeinheiten – wurde schon anläßlich der Berichterstattung über neue Fernhempfänger in den Heften 9, 11 und 12 dieses Jahrgangs berichtet.

Die beachtlichen Fortschritte auf dem Halbleitersektor sind auf den Seiten 456 bis 462 behandelt. Aber auch die Fertigung von Höchstfrequenz-, Sende- und Spezialverstärkerröhren wurde ausgeweitet. So führte das Vordringen der Nachrichten-, Radar- und Antennenverstärkertechnik in die höheren Frequenzgebiete zu einem Ausbau des Höchstfrequenzröhren-Programms, wie neue Reflexklystrons und Wandfeldröhren zeigen. Ferner hat sich die neuartige Kleinstausführung einer Elektronenröhre in Metallkeramik unter der Bezeichnung „Nuvistor“ eingeführt. Bemerkenswert sind schließlich Senderöhren hoher Leistung für Einseitenbandsender der kommerziellen Nachrichtentechnik.

Werner W. Diefenbach

Transistorisierte Kondensatormikrofone in Hochfrequenzschaltung

DK 621.395.623.43

Das Kondensatormikrofon in Hochfrequenzschaltung ist ein Relaiswandler, bei dem die abgegebene elektrische Leistung nicht, wie beispielsweise beim Tauchspul-Mikrofon, dem Schallfeld, sondern der Stromversorgung entnommen wird. Infolgedessen lassen sich derartige Mikrofone mit sehr kleinen Abmessungen und trotzdem hoher Empfindlichkeit herstellen (Bild 1).

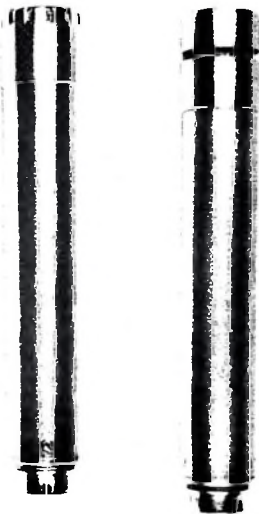


Bild 1. Die neuen Hochfrequenz-Kondensatormikrofone: links: die Typen „MKH 104“ und „MKH 105“ mit Kugelcharakteristik, rechts: „MKH 404“ und „MKH 405“ mit Supercardioid-Charakteristik, alle volltransistorisiert (Sennheiser electronic)

Die kleinen Abmessungen und das akustisch besonders günstige Schwingungssystem, das nur aus einer sehr leichten, gespannten Membrane besteht, machen es zur Erzielung genauer Richtcharakteristiken besonders geeignet.

Die Körperschallunempfindlichkeit ist ein weiterer Vorteil des Kondensatormikrofons. Sie ergibt sich aus dem Wandlerprinzip und dem geringen Membrangewicht. Von besonderer Bedeutung ist diese Eigenschaft für Mikrofone, die bei Reportagen in der Hand oder an der Kleidung getragen werden.

1. Vorteile der Hochfrequenzschaltung

In der bekannten Niederfrequenzschaltung ist die Mikrofonkapsel ein kapazitiver Generator mit einer Kapazität von beispielsweise 50 pF. Um Frequenzen bis zu 50 Hz herunter übertragen zu können, ist ein Eingangswiderstand des Verstärkers von mehr als 100 MΩ erforderlich. Derartige Verstärker mit hinreichend günstigen Rauscheigenschaften lassen sich nur mit Röhren aufbauen. Die Röhre muß in unmittelbarer Nähe der Kapsel angeordnet sein, und der Heiz- sowie der Anodenstrom müssen über das Mikrofonkabel zugeführt werden. Weiterhin ist eine Polarisationsspannung für die Mikrofonkapsel erforderlich, die meist nur knapp

unterhalb der elektrischen Durchbruchspannung der Kapsel liegt. Das alles führt zu der bekannten Anfälligkeit dieser Mikrofone gegenüber Feuchtigkeit, Luftdruckstößen usw.

Demgegenüber stellt die Kapsel eines Kondensatormikrofons in Hochfrequenzschaltung eine niederohmige Impedanz dar. An Stelle der hohen Polarisationsspannung liegt an der Kapsel lediglich eine Hochfrequenzspannung von einigen Volt. Statt einer Spezialröhre können Transistoren verwendet werden, die zur Speisung nur eine einzige Spannung und kleine Ströme benötigen. Auf diese Weise lassen sich Mikrofone bauen, die ebenso unempfindlich gegenüber äußeren Einflüssen und ebenso betriebssicher sind wie dynamische Mikrofone. Die wichtigsten technischen Daten der neuen Hochfrequenz-Kondensatormikrofone sind Tab. I auf S. 444 zu entnehmen.

2. Aufbau der Kapsel

An die Kapsel eines Hochfrequenz-Kondensatormikrofons werden andere Anforderungen gestellt als an solche für Niederfrequenzschaltungen. Während es bei der letzteren auf hohen Isolationswiderstand und hohe Spannungsfestigkeit ankommt, spielen bei der ersteren die Hochfrequenzeigenschaften und die Temperaturkonstanz eine besondere Rolle. Für die Konstruktion der Kapsel wurden deshalb ganz neue Wege beschritten.

Der eigentliche elektroakustische Wandler, das „Herz“ der Kapsel, ist im Bild 2 dargestellt. Es besteht im wesentlichen aus einem Körper aus Hochfrequenzkeramik 1, auf dessen siebartigem Teil innen und außen ein Silberbelag 2 aufgebracht ist. Dieser Belag bildet die feste Elektrode des Mikrofons. Auf den Rand 4 des Keramikkörpers ist ein zweiter Silberbelag 3 aufgebracht, der anschließend um den Betrag des Membranabstandes galvanisch

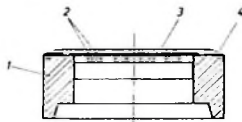


Bild 2. Querschnitt durch die Kapsel des Hochfrequenz-Kondensatormikrofons

Bild 3. Prinzipschaltung des Hochfrequenz-Kondensatormikrofons

verstärkt worden ist. Über das Ganze ist eine Membrane aus Titan oder bei den Nierenmikrofonen aus goldbedampftem, hochwärmefestem Kunststoff gespannt. Es ist augenscheinlich, daß eine solche Konstruktion eine besonders hohe Temperaturkonstanz und Betriebssicherheit hat. Außer dem eigentlichen Wandler enthält

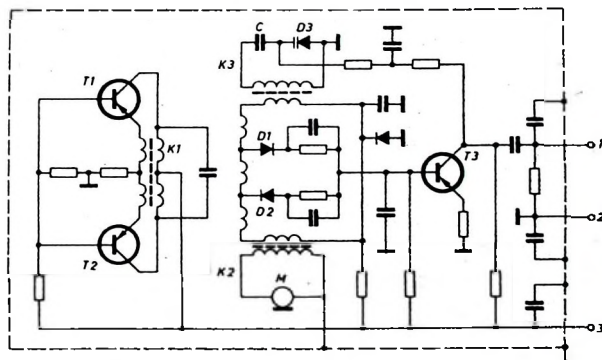
der Mikrofonkopf je nach den verlangten elektroakustischen Eigenschaften die dazu erforderlichen akustischen Elemente, auf die jedoch hier nicht näher eingegangen sei.

3. Schaltung der Mikrofone

Die Schaltung zeigt Bild 3. Die Transistoren T1 und T2 bilden mit dem Kreis K1 einen Gegentaktoszillator, der auf etwa 10 MHz schwingt. Er speist eine Brückenschaltung mit den Kreisen K2 und K3. In dem Kreis K2 liegt das Kondensatormikrofon M. Der Kreis K3 dient als Vergleichskreis und enthält außer dem Festkondensator C eine Kapazitätsdiode D3. In der Brückendiagonale liegt eine Gleichrichterschaltung mit den Dioden D1 und D2, an der die Niederfrequenz entsteht. Die Brückenschaltung bietet den großen Vorteil, daß das Rauschen des Hochfrequenzoszillators unwirksam wird. Die Niederfrequenzspannung wird zusammen mit einem von der Symmetrie der Brücke abhängigen Gleichspannungsanteil dem Transistor T3 zugeführt und dort verstärkt.

Die hohe Konstanz der Sennheiser-Kondensatormikrofone wird nun unter anderem dadurch erreicht, daß die durch den Transistor T3 verstärkten Spannungen im Sinne einer Symmetrieautomatik und Gegenkopplung der Kapazitätsdiode D3 im Kreis K3 wieder zugeführt werden. In Verbindung mit den sonstigen Stabilisierungsmaßnahmen erreicht man auf diese Weise, daß die Empfindlichkeit, der Rauschabstand und die Verzerrungsfreiheit bei hohen Schallpegeln über einen Temperaturbereich von -10 ... +70° C nahezu konstant bleiben.

Die Schaltung nach Bild 3 entspricht den Mikrofontypen „MKH 104“ und „MKH 404“. Es sind dies mittelmäßige Mikrofone mit etwa 800 Ω Innenwiderstand. Der Ausgang ist unsymmetrisch, erdfrei. Die Aus-



gangsspannung ist so hoch (etwa 2 mV/μb), daß sich die üblichen Tonbandgeräte mit hochohmigen Eingängen gut aussteuern lassen. Gleichzeitig erlaubt die Impedanz von 800 Ω die Verwendung von Kabeln bis zu etwa 100 m Länge, ohne daß eine Verschlechterung des Frequenzgangs auftritt.

Tab. I. Technische Daten der Hochfrequenz-Kondensatormikrofone

	MKH 104	MKH 404	MKH 105	MKH 405
Akustische Arbeitsweise	Druckempfänger	Gradienten- empfänger	Druckempfänger	Gradienten- empfänger
Richtcharakteristik	Kugel	Supercardioid	Kugel	Supercardioid
Übertragungsbereich	40 ... 20000 Hz		40 ... 20000 Hz	
Feld-Leerlauf-Übertragungs- faktor bei 1000 Hz	etwa 2 mV/ μ b		etwa 0,6 mV/ μ b	
Elektrische Impedanz	etwa 800 Ohm (unsymmetrisch, erdfrei)		etwa 300 Ohm (symmetrisch, erdfrei)	
Fremdspannung	< 6 μ V		< 2,5 μ V	
Ersatzlautstärke (gemessen mit Geräusch- spannungsmesser und Spitzen- bewertung nach DIN 45405)	< 29 dB		< 29 dB	
Klirrfaktor bei Schalldrücken bis 100 μ b	< 1%		< 1%	
Übersteuerungsgrenze	etwa 300 μ b		etwa 300 μ b	
Speisespannung	8 V \pm 10%		10 V \pm 10%	
Speisestrom	etwa 5 mA		etwa 5 mA	
Temperaturbereich	-10 ... +70° C		-10 ... +70° C	
Abmessungen	20 mm ϕ 20 mm ϕ 127 mm lang 132 mm lang		20 mm ϕ 20 mm ϕ 127 mm lang 132 mm lang	
Gewicht	etwa 90 g		etwa 90 g	

4. Speisungsarten

Die Mikrofone „MKH 104“ und „MKH 404“ werden über den Kontakt 3 des Tuchel-Steckers mit 8 V Gleichspannung gespeist. Die Stromaufnahme beträgt 5 mA.

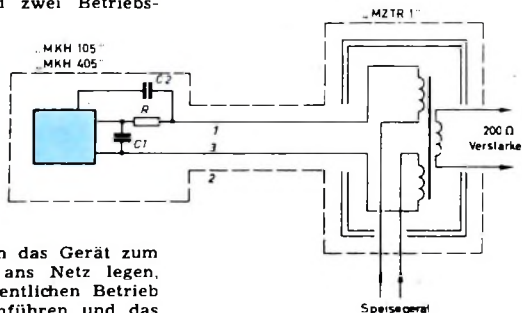
Sehr einfach ist die Speisung mit dem Batterieadapter „MZA 6“, der mit sechs Mallory-Knopfzellen „RM 625“ eine Betriebszeit von 50 Stunden ergibt. Bei Verwendung von aufladbaren DEAC-Zellen „50 DK“ beträgt die Betriebszeit etwa 10 Stunden. Über diesen Adapter lassen sich die obengenannten Mikrofone ohne weiteres an handelsübliche Tonbandgeräte anschließen. Der Adapter wird entweder unmittelbar mit dem Mikrofon verbunden oder an beliebiger Stelle in das Kabel eingeschaltet.

Eine andere Möglichkeit der Speisung ist durch das Netzgerät „MZN 1“ gegeben. Da es außer dem Gleichrichterteil einen Akkumulator enthält, sind zwei Betriebs-

Für größere elektroakustische Anlagen und Studios ist eine besondere Art der Speisung über einen Speiseübertrager „MZTR 1“ und die Niederfrequenzleitungen selbst möglich. Es eignen sich hierzu die Mikrofontypen „MKH 105“ und „MKH 405“. Das Prinzip der Speisung ist im Bild 4 dargestellt. Diese Mikrofone enthalten zusätzlich die beiden Kondensatoren C1 und C2 sowie den Widerstand R. Die Speisespannung beträgt 12 V und kann für eine Vielzahl von Mikrofonen einem gemeinsamen Netzgerät entnommen werden.

Diese Art Speisung hat den Vorteil, daß die Mikrofonleitungen ebenso wie bei dynamischen Mikrofonen nur zweifach zu sein brauchen. Insbesondere kann die gleiche Verkabelung wahlweise für dynamische oder Kondensatormikrofone verwendet werden.

Bild 4. Speisung der Mikrofone „MKH 105“ und „MKH 405“ über den Speiseübertrager „MZTR 1“



arten möglich: Man kann das Gerät zum Betrieb des Mikrofons ans Netz legen, kann aber auch den eigentlichen Betrieb ohne Netzanschluß durchführen und das Gerät zur Aufladung der Batterie gelegentlich, beispielsweise nachts, mit dem Netz verbinden. Die Betriebszeit dieser Batterie beträgt rund 20 Stunden.

Natürlich lassen sich auch irgendwelche anderen Batterien zur Speisung verwenden. Mit zwei in Reihe geschalteten Taschenlampenbatterien erhält man beispielsweise rund 400 Stunden Betriebszeit. Schließlich besteht häufig die Möglichkeit, die Betriebsspannung dem angeschlossenen Gerät zu entnehmen. Beispielsweise sind die drahtlosen Mikrofone „SK 1004“ und „SK 1005“ (Sennheiser electronic) so geschaltet, daß sich Kondensatormikrofone ohne weiteres anschließen lassen.

5. Störfestigkeiten

Als Folge der Transistorisierung und des sehr stabilen inneren Aufbaus ist die Störfestigkeit gegenüber mechanischen Erschütterungen sehr hoch. Da das Mikrofon keine Übertrager enthält, ist es völlig unempfindlich gegen magnetische Störfelder aller Art. Gegen Hochfrequenzfelder ist das Mikrofon durch ein völlig geschlossenes Metallgehäuse und Abblockung aller Adern gut geschützt, so daß im allgemeinen keine Störungen zu befürchten sind. In schwierigen Fällen können in das Mikrofon noch zusätzliche Siebglieder eingebaut werden.

PERSÖNLICHES



W. Bruch
25 Jahre bei
Telefunken

Sein 25jähriges Dienstjubiläum beging am 1. Juni 1962 Walter Bruch, Leiter des Grundlagenlabors im Werk Hannover der Telefunken GmbH. Schon seit 1928 betätigte er sich experimentell mit dem Fernsehen und hat auf diesem Gebiet große Aufgaben gelöst. Unter anderem übernahm er in der Forschungsabteilung von Telefunken das Projekt einer ersten vollelektronischen Fernsehkamera für die Olympischen Spiele 1936 in Berlin. Er hat auch das erste deutsche Fernsehstudio in Berlin entwickelt und 1938 eingerichtet. Nach dem zweiten Weltkrieg leitete er bis 1959 die Entwicklung für Fernsehempfangsgeräte bei Telefunken und übernahm später das neugeschaffene Grundlagenlabor dieses Arbeitsgebietes. Hier ist er auch intensiv an der Untersuchung von Systemen für das Farbfernsehen tätig. Auf diesem Gebiet ist er Mitglied vieler internationaler Ausschüsse.

W. Wolff 40 Jahre im Beruf

Direktor Dr. Willy Wolff, Leiter des Fachgebietes „Fernmeldekabel“ im Geschäftsbereich Anlagen-Verkehr und Kabeltechnik der Telefunken GmbH Berlin, konnte jetzt auf 40 Jahre erfolgreicher Tätigkeit bei der AEG und bei Telefunken zurückblicken.

1922 trat W. Wolff nach Studium und Promotion an der Universität Greifswald in das Fernmelde Laboratorium des Kabelwerkes Oberspreewald ein. Im Jahre 1935 wurde er mit der Leitung des Fernmelde Laboratoriums und der Laboratorien für Kern-, Spulen- und Isolierstofftechnik betraut und war ab 1943 zusätzlich stellvertretender Betriebsleiter der Fernkabelfabrik. Nach der Überleitung der AEG-Fernmelde techniken zur Telefunken GmbH als Geschäftsbereich Anlagen-Verkehr und Kabeltechnik im Jahre 1954 übertrug man Dr. W. Wolff die Leitung des Fachgebietes „Fernmeldekabel“. Seit Jahren ist er lerner Vorsitzender der Fernkabel-Kommission der Deutschen Fernkabel-Gesellschaft und der Technischen Kommission der „Fachabteilung Kabel und isolierte Drähte“ im ZVEI.

K. Uttecht 65 Jahre

Am 18. Juni 1962 beging Dipl.-Ing. K. Uttecht, Leiter aller Verkaufsabteilungen der Dralwid-Werke der Siemens, seinen 65. Geburtstag. 1937 bereits Prokurist, war er als Fertigungsleiter und Leiter des Einkaufs tätig und konnte daher auch die technische Verbindung zu Kunden und Lieferanten herstellen und so zur Entwicklung völlig neuer Bauelemente beitragen.

H. Apreck 60 Jahre

Am 29. 6. 1962 wurde Hermann Apreck, Direktor der Kölner Filiale der Deutschen Philips GmbH, 60 Jahre. Der „kölsche Humor“ hat ihn, den gebürtigen und urwüchsigen Kölner, auch dann nicht verlassen, als er und seine Mitarbeiter in den Jahren nach dem Kriege an den Wiederaufbau gingen. Als Repräsentant eines weltweiten Unternehmens der Elektroindustrie in der Domstadt hat sich Hermann Apreck viele Freunde erworben.

R. Bechmann 60 Jahre

Am 22. Juli 1962 vollendet Dr. R. Bechmann, Fachmann auf dem Kristallgebiet und sozusagen Begründer der modernen Quarztechnik in Deutschland, sein 60. Lebensjahr. Bechmann promovierte 1927 als Physiker an der Universität München bei Prof. Sommerfeld und war bis 1946 bei Telefunken beschäftigt. Bis 1948 war er dann Leiter des Oberspreewerkes in Berlin, ging anschließend nach England und später in die USA. Aus seiner Feder stammen fast 100 technische Beiträge, die in den Jahren ab 1927 in in- und ausländischen Zeitschriften und Büchern veröffentlicht wurden.

Das schweizerische UKW- und Fernsehsendernetz

Das UKW-Sendernetz

Die erste Etappe des schweizerischen UKW-Sendernetzes, dessen Aufbau im Jahre 1954 in Angriff genommen wurde, ist heute im wesentlichen abgeschlossen. Es umfaßt 61 Sender an 33 Standorten, die je nach ihrer Lage für die Übertragung des 1. oder 2. Programms in den drei Landessprachen eingesetzt sind. 38 Sender verbreiten Programme in deutscher, 11 in französischer und 12 in italienischer Sprache. Rund 97 % der Bevölkerung des Landes können mindestens ein schweizerisches Programm in guter Qualität auf UKW empfangen. Man schätzt, daß gegenwärtig etwa zwei Drittel aller Rundfunkempfänger einen UKW-Teil enthalten, wobei dieser Prozentsatz in der deutschen Schweiz und im Tessin (mit ihren Empfangsmöglichkeiten aus dem Ausland) höher als in der französischen Schweiz liegt, wo noch immer die Langwelle (Paris, Luxemburg, Europa I) sehr hoch im Kurs steht.

In der nächsten Ausbaustufe sind verschiedene kleinere Talschaften mit Sendern auszurüsten und einige Empfangslücken zu schließen. Für den Bauabschnitt 1963/64 wurden insgesamt 42 UKW-Sender bei der schweizerischen Industrie bestellt, darunter 10 mit einer Leistung von 300 W und 32 mit 6 W Leistung. Im Bau beziehungsweise im Umbau befinden sich zur Zeit die Hauptsendeanlagen Basel-St. Chrischona, Bantiger und Rigi. Die UKW-Sender Bantiger und Niederhorn sind am 30. März 1962 auf die im Stockholmer Plan vorgesehenen neuen Frequenzen umgestellt worden (Tab. I). Entsprechend dem neuen Stockholmer Wellenplan, können künftig im schweizerischen Mittelland

Tab. I. Auf neue Frequenzen umgestellte UKW-Sender

Sender	Programm	alter Kanal	neuer Kanal
Bantiger	Beromünster II	27	41
Niederhorn	Beromünster I	42	34
Niederhorn II	Beromünster II	34	42

weitere UKW-Sender zur Ausstrahlung des 1. (Mittelwellen-) Programms errichtet werden, während der alte Frequenzplan diese Möglichkeit nur für die Berggebiete vorsah.

Das Fernsehsendernetz

Nach einer von den schweizerischen PTT-Betrieben veröffentlichten Zusammenstellung umfaßt das Fernsehsendernetz gegenwärtig insgesamt 25 Sender großer, mittlerer und kleinster Leistung, von denen 12 das Programm in deutscher, 8 das in französischer und 5 das in italienischer

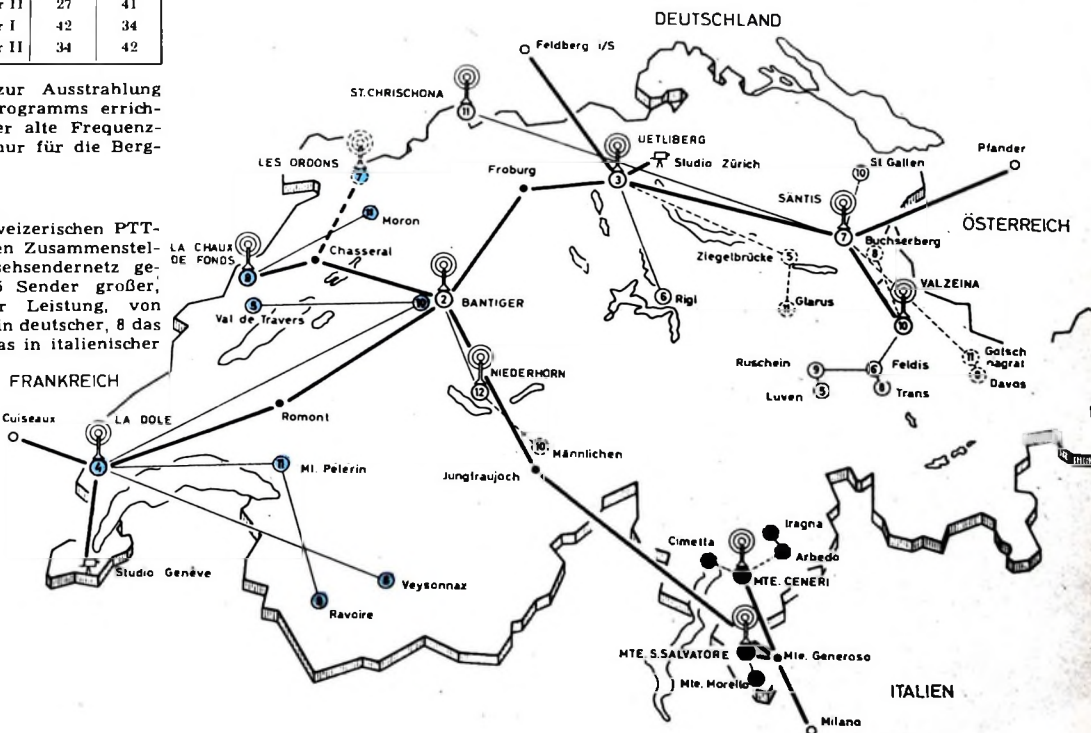
Sprache ausstrahlen (Tab. II). Nach den Schätzungen der PTT werden rund drei Viertel der Bevölkerung von diesen Sendern erreicht. Die Hauptsender bilden ein Netz (s. untenstehenden Netzplan), das die am dichtesten besiedelten Gebiete der Schweiz versorgt und an das die Nebensender und Umsetzer angeschlossen sind. Allerdings sind bis heute noch nicht alle Hauptsender endgültig erstellt. Dies trifft sowohl für den Raum Basel zu, in dem der endgültige Sender stärker als der bisherige sein wird, als auch für die Zentralschweiz und für Teile der Westschweiz, die heute noch von Umsetzern versorgt werden, bis auf der Rigi und dem Bantiger die neuen Räumlichkeiten bezogen werden können. Man rechnet damit, daß das schweizerische Fernseh-Hauptsendernetz Ende 1963 fertiggestellt sein wird. Die im Stockholmer Plan für die Bänder I und III vorgesehenen Nebensender sind bis auf den in Les Ordonns zur Versorgung des nordwestlichen Juras mit dem französischen Programm erstellt.

Die Empfangslücken werden nun mit Umsetzern nach und nach systematisch geschlossen, wobei auch die heute im Kanton Graubünden, im Tessin, im Wallis und im Jura noch bestehenden privaten Umsetzer durch solche der PTT ersetzt und an das ebenfalls im Ausbau begriffene Richtstrahlnetz angeschlossen werden sollen. Im Bereich der deutschen Schweiz ist der Bau von Umsetzern in Ziegelbrücke (für das Gebiet zwischen dem oberen Zürichsee und dem Walensee) und Glarus, auf dem Buchserberg (für den vom Säntis nicht versorgten Talkessel von Gamsgrabs), auf dem Gotschnagrat und in Davos sowie auf dem Männlichen (im Berner Oberland) geplant. In der italienisch sprechenden Sudschweiz sollen Umsetzer auf dem Cimetta (für die Gegend am oberen Langensee), in Arbedo und Igrana in Betrieb genommen werden.

Tab. II. Bestehende und geplante Schweizer Fernsehsender

Sender	Leistung	Kanal
deutschsprachiges Programm		
Bantiger I	30/6 kW	2
Uetliberg	60/12 kW	3
Säntis	15/3 kW	7
Basel	10/2 kW	10
nach Inbetriebnahme des Senders Les Ordonns Kanal 11		
Niederhorn	5/1 kW	12
Valzeina	5/1 kW	10
Feldis (privat)	40/8 W	6
Luven (privat)	15/3 W	5
Rigi	100/20 W	6
Ruschein (privat)	120/24 W	9
St. Gallen	10/2 W	10
Trans (privat)	50/10 W	8
geplant:		
Männlichen	Umsetzer	10
Ziegelbrücke	Umsetzer	5
Glarus	Umsetzer	11
Buchserberg	Umsetzer	8
Gotschnagrat	Umsetzer	11
Davos	Umsetzer	8
Verstärkung der Sender Basel und Rigi		
französischsprachiges Programm		
La Dôle	150/30 kW	4
La Chaux-de-Fonds	5/1 kW	9
Bantiger II	2/0,4 kW	10
Ravovre	2,5/0,8 kW	8
Moron	90/18 W	11
Mt. Pélerin	180/36 W	11
Val de Travers	50/10 W	8
Veysonnaz (privat)	400/80 W	6
geplant:		
Les Ordonns	5/1 kW	7
italienischsprachiges Programm		
San Salvatore	10/2 kW	10
Monte Ceneri	5/1 kW	5
Monte Morello	30/6 W	6
Igrana (privat)	1/0,2 W	11
Arbedo (privat)	5/1 W	9
geplant:		
Cimetta	Umsetzer	12
Verstärkung der Umsetzer Arbedo und Igrana		

- ② Sendeanlage
- ② Umsetzer
- Relaisstation
- Studio
- Richtstrahlverbindung
- Nächste Ausbaustappe
- ② Programm deutsch
- ③ Programm französisch
- Programm italienisch



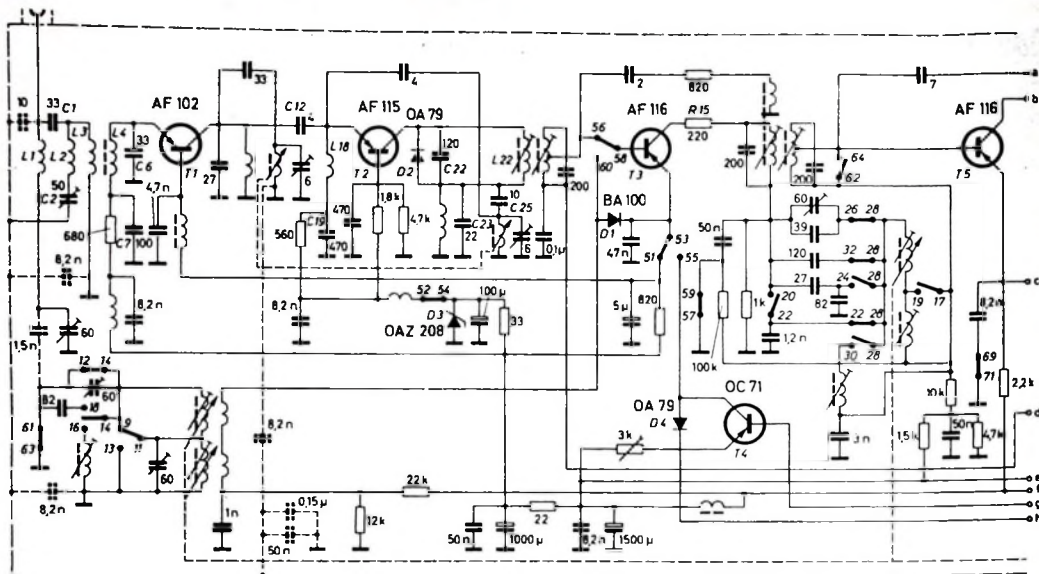


Bild 1 (oben und rechts). Schaltung des HF- und ZF-Teils des Autoempfängers „Coupé“ von Philips

W. W. DIEFENBACH

Zur Schaltungstechnik neuer Autoempfänger

DK 621.396.62

Über die Reiseempfänger, die man auch im Auto benutzen kann, wurde bereits im Heft 10/1962 der FUNK-TECHNIK berichtet¹⁾. Der folgende Beitrag ist den „klassischen“ Autosupern gewidmet, die zum festen Einbau in das Armaturenbrett des Wagens bestimmt sind.

Nach wie vor gilt der spezielle Autoempfänger als beste Lösung für den Empfang im Kraftfahrzeug. Seine Betriebssicherheit, Empfangsleistung und die auf die akustischen Verhältnisse im Wagen abgestimmte Klangqualität werden heute von keinem für Autobetrieb geeigneten Reiseempfänger übertroffen. Der praktische Einbau im Armaturenbrett und die Bedienungsmöglichkeiten des Autosupers beeinträchtigen nicht die Fahrsicherheit. Außerdem schützen die Metallgehäuse weitgehend die Störungen der elektrischen Anlage des Wagens ab. Für die verschiedenen Fahrzeugtypen wird Spezialzubehör geliefert, das alle für die Montage notwendigen Teile enthält.

Als Einblockgerät stellt Becker-Autoradio das neue Gerät „Europa TG“ vor. Dieser 6/11-Kreis-Super für drei Bereiche (UML) ist mit den Röhren ECC 85, ECH 81, EF 89, EBF 89, ECF 83 sowie den Transistoren TF 80/30 Z und 2 × GFT 1008/40 bestückt. Der Empfänger läßt sich auf 6- oder 12-V-Betrieb umschalten. Er hat eine halbautomatische Drucktasteneinstellung sowie Anschlußmöglichkeiten für Automatikantenne und KW-Adapter. Bei AM wirkt die Schwundregelung auf vier Stufen.

Gute Beispiele für die Volltransistorisierung beim Autosuper sind die neuen Blaupunkt-Empfänger „Bremen ATR“ und „Hamburg ATR“, die bereits beschrieben

wurden²⁾. Den NF-Teil des neuen Autosupers „Bremen ATR“ zeigt Bild 3. Die NF gelangt über C 432 zum Lautstärkeregler R 550, an den das Klangbildwählernetzwerk Dr 1, C 438, R 551 angeschlossen ist. In T 4 und T 5 wird die NF vorverstärkt und dann über C 443 der Basis des Treibertransistors T 6 zugeführt. Im Emittierkreis von T 6 liegt die Gegenkopplungswicklung des Treibertransformators. Eine weitere Gegenkopplung führt vom Kollektor des Transistors T 6 über das RC-Netzwerk C 503, R 503, C 502, R 502 zum Emitter von T 5.

Mit dem Einstellregler R 553 wird die Basisvorspannung der Endstufentransistoren T 7 und T 8 eingestellt. Der NTC-Widerstand R 554 verbindet temperaturbedingte Schwankungen der Basisspannung. Die Variode D 4 (Hochstromdiode) arbeitet im Basisspannungsteiler als spannungsabhängiger Widerstand und stabilisiert die Basisspannung gegen Batteriespannungsschwankungen, wie sie beispielsweise bei Änderung der Drehzahl des Fahrzeugmotors auftreten. Diese stabilisierenden Elemente sind notwendig, denn jede Schwankung der Basisspannung verschiebt den Arbeitspunkt der Endstufentransistoren und führt zu Verzerrungen. C 556 an der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers leitet etwa eindringende Störspannungen ab. Bild 2 zeigt eine Chassisansicht des „Bremen ATR“, die den kompakten und betriebssicheren Aufbau dieses Gerätes erkennen läßt.

Alle Typen des Philips-Autosuperprogramms 1962/63 sind volltransistorisiert. Die Modelle „Sport“, „Cabrio“ und „Coupé“ wurden technisch verbessert, und außer-

dem erhielten „Cabrio“ und „Coupé“ einen Kurzwellenbereich. Der AM-Empfänger „Cabrio“ hat also jetzt drei Wellenbereiche (KML), während der AM/FM-Super „Coupé“ mit vier Wellenbereichen (UKML) ausgerüstet ist. Der KW-Bereich umfaßt bei beiden Typen das 49-m-Band, in dem viele deutsche und ausländische Stationen arbeiten. Wegen der Beschränkung auf ein einziges KW-Band ist die Abstimmung hier ebenso einfach wie im Langwellenbereich. Für die Bereichswahl sind Drucktasten vorhanden. Die Stationstastenabstimmung ist auch auf KW möglich.

Beim „Cabrio“ erfolgten Änderungen im HF- und ZF-Teil. So wurde die selbstschwingende Misch- und Oszillatorstufe (OC 44) durch einen getrennten Oszillator und eine besondere Mischstufe mit je einem Transistor AF 116 ersetzt. Der bisher zweistufige ZF-Verstärker (2 × OC 45) ist jetzt einstufig mit dem modernen Transistor AF 117. Außerdem wurde der HF-Vorstufentransistor OC 170 gegen den AF 116 und der NF-Vorstufentransistor OC 71 gegen den OC 75 ausgetauscht.

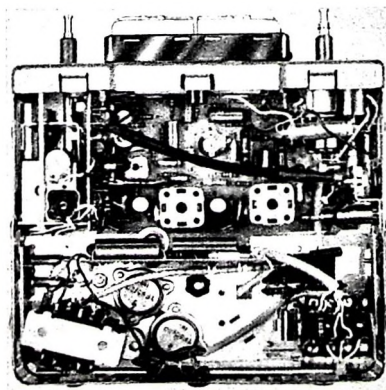
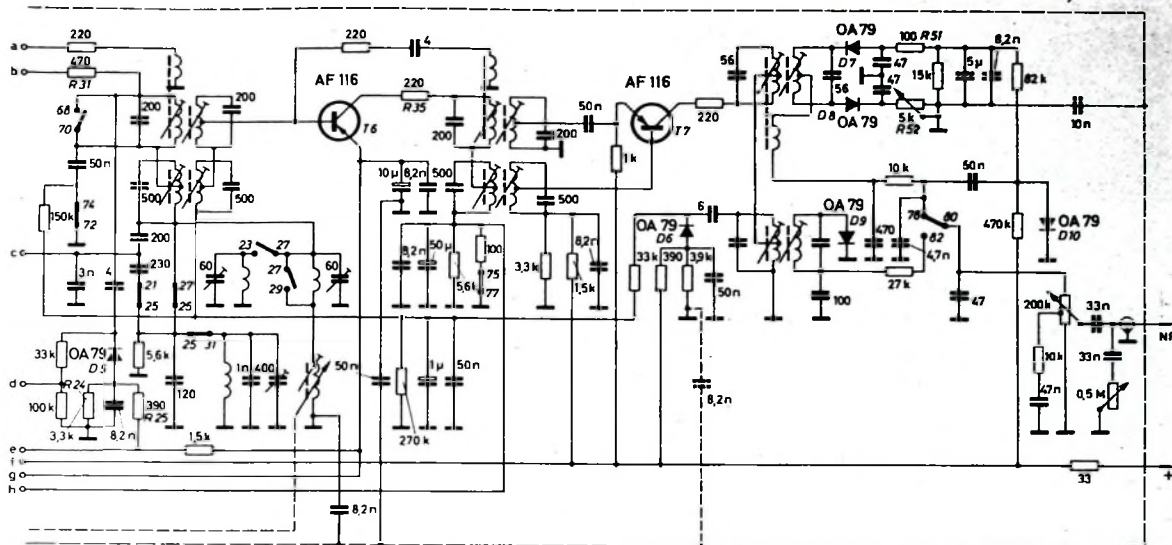


Bild 2. Chassisansicht des „Bremen ATR“ (Blaupunkt)

¹⁾ Diefenbach, W. W.: Reiseempfänger 1962/63. Funk-Techn. Bd. 17 (1962) Nr. 10, S. 342-345

²⁾ Künne, E.: Probleme und ihre Lösungen bei Auto- und Reiseempfängern. Funk-Techn. Bd. 17 (1962) Nr. 12, S. 415-417



	51 53	55 59	57 63	61 69	75 77	52 54	56 58	60 64	62 68	68 70	72 74	78 80	82 84	9 11	13 15	17 19	21 25	27 29	31 35	27 29	23 25	10 12	14 16	14 16	20 22	26 28	26 28	28 30	28 30	
U	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
K	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
L	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

• = Kontakt geschlossen

In der UKW-Vorstufe des Autosupers „Coupé“ ersetzt man den Transistor AF 114 durch den AF 102. Wie Bild 1 zeigt, arbeitet der Antenneneingang über die Frequenzweiche C 1, L 1 auf den fest abgestimmten Serien-Parallelübertrager L 3, L 4, C 6, C 7. Der 10,7-MHz-Sperrkreis L 2, C 2 dient als ZF-Sperre. Die UKW-Vorstufe T 1 arbeitet in nichtneutralisierter Basisschaltung. Der Zwischenkreis ist induktiv durchstimmbar. Vor- und Mischstufe sind kapazitiv über C 12 gekoppelt. Die selbstschwingende additive Mischstufe mit dem Transistor AF 115 arbeitet in Basisschaltung. Die Rückkopplung ist kapazitiv mit phasenkorrigierendem LC-Glied L 18, C 19, das gleichzeitig als zweiter ZF-Saugkreis wirkt. Der temperaturkompensierte Oszillatorkreis liegt mit dem ZF-Kreis C 22, L 22 in Serie. Eine Übersteuerung bei starken Signalen wird durch die Diode D 2 verhindert. Um Frequenzänderungen bei Betriebsspannungsschwankungen zu vermeiden, ist der Kollektor von T 2 an eine kapazitive Anzapfung (C 25, C 23) des Oszillatorkreises gelegt.

Die Zenerdiode D 3 sorgt für konstante Betriebsspannungen von T 2. Im vierstufigen UKW-ZF-Teil arbeiten T 3, T 5 und T 6 in fest eingestellter, RC-neutralisierter Emitterschaltung mit Bandfilterkopplung. Die Anpassung an die Basen der ZF-Transistoren ist induktiv. Die Kollektorserienwiderstände R 15, R 31 und R 35 verhindern Unstabilitäten bei Übersteuerung. Die Begrenzerstufe T 7 ist in nichtneutralisierter Basisschaltung mit Bandfilterkopplung ausgeführt. Die Ankopplung an den Radiodetektor wurde sehr lose gewählt, um Beeinflussungen zu vermeiden. Für optimale AM-Störunterdrückung sind die Serienwiderstände R 51, R 52 angeordnet. D 5 dient als Übersteuerungsschutz bei großen Signalen. Sie ist zur Regelleinsatzverzögerung über den Spannungsteiler R 24, R 25 in Sperrrichtung vorgespannt. Der AM-Teil wurde in der üblichen Schaltung ausgeführt. T 3 arbeitet hier als HF-Vorstufe und T 5 als selbstschwingende Mischstufe. Der AM-ZF-Verstärker (460 kHz) kommt mit zwei Stufen (T 6 und T 7) aus.

Betrieb von Sprechfunkgeräten

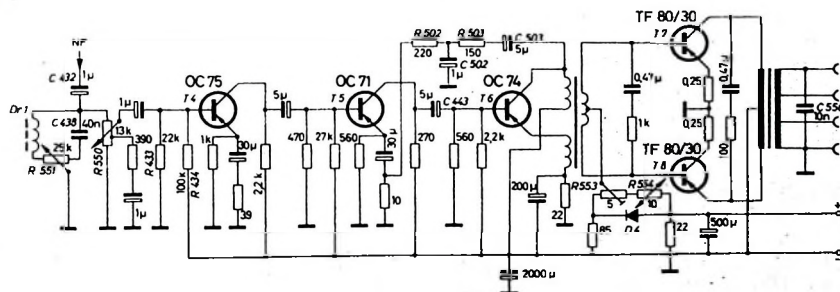
Auf dem deutschen Markt werden in letzter Zeit verstärkt Sprechfunkgeräte aus ausländischer Produktion für einen sogenannten Jedermann-Betrieb angeboten. In überseeischen und zum Teil auch in einigen europäischen Ländern können solche Geräte auf bestimmten Frequenzen unter erleichterten Bedingungen verwendet werden. So hat beispielsweise der „Citizens Radio Service“ (s. Heft 23/1960, S. 819) in den USA eine große Verbreitung gefunden. In Deutschland bestehen für den Sprechfunk jedoch noch sehr scharfe Bestimmungen. Auf Anfrage teilte das Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen dazu mit:

„Die Deutsche Bundespost ist bestrebt, mit den verfügbaren Frequenzen die im Sicherheitsbedürfnis oder im öffentlichen Interesse liegenden Fernmeldebefehle und die im Rahmen der beweglichen Funkdienste gestellten Aufgaben zu erfüllen. Wegen der geringen Anzahl verfügbarer Frequenzen und mit Rücksicht auf alle anderen Bedarfsträger können Genehmigungen für den Betrieb von Sprechfunkanlagen im nichtöffentlichen beweglichen Landfunk nur bei Nachweis des dringenden Bedürfnisses erteilt werden. Eine Genehmigung für jedermann ist daher nicht möglich; sie würde letztlich jeden Sprechfunkverkehr wegen gegenseitiger Störungen illusorisch machen.

Im Interesse aller Bedarfsträger wird eine Genehmigung zum Errichten und Betreiben von Sprechfunkanlagen auch nur dann erteilt, wenn diese Funkanlagen den technischen Vorschriften des Fernmeldetechnischen Zentralamts (FTZ) entsprechen und nach Prüfung durch das FTZ eine Prüfnummer erhalten haben.

Die Deutsche Bundespost untersucht zur Zeit, ob die Frequenz 27 120 kHz für den Betrieb von Sprechfunkanlagen kleiner Leistung mit der Sendart A 3 zur Verfügung gestellt werden kann und welche technischen Forderungen zum Schutze anderer Fernmeldeanlagen im Falle einer Genehmigung zu erheben sind.“

Bild 3. Schaltung des NF-Teils des Autosupers „Bremen ATR“ (Blaupunkt)



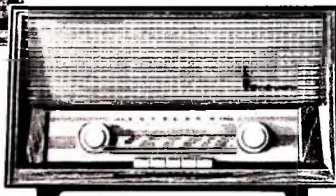
BLAUPUNKT 1962/63



BALLETT



OSLO

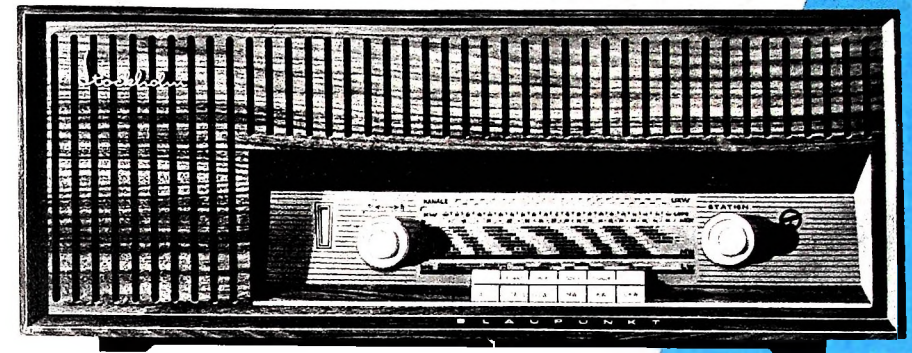


VERONA

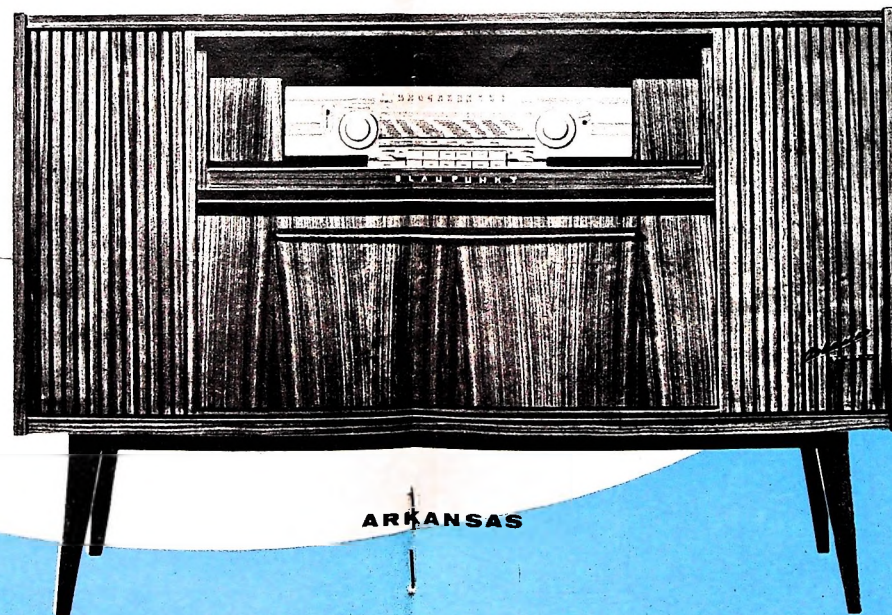
**BESTFORM
AUF
DER
GANZEN
LINIE**

Für die kommende Verkaufssaison bietet BLAUPUNKT dem Rundfunk-Handel eine Reihe neuer, noch besserer, besonders modern gestalteter Rundfunk-Geräte und Musiktruhen. Technisch auf hoher Stufe, ausgereift in der Konstruktion und wie bei allen BLAUPUNKT-Geräten von überzeugender Klangqualität, werden diese neuen BLAUPUNKT-Rundfunk-Geräte Ihre anspruchsvollen Kunden überzeugen.

In Ihrem Schaufenster sollten die neuen BLAUPUNKT-Geräte nicht fehlen. BLAUPUNKT-Anzeigen in den großen illustrierten Zeitungen und Zeitschriften werden Ihren Verkauf fördern.



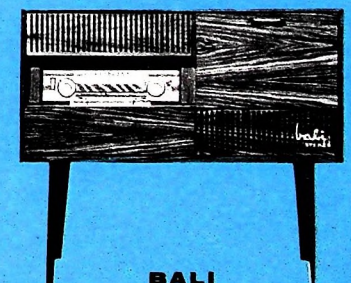
STOCKHOLM



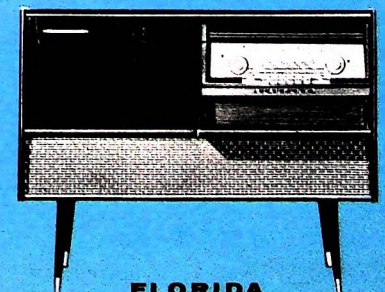
ARKANSAS



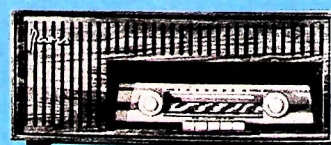
AMAZONAS



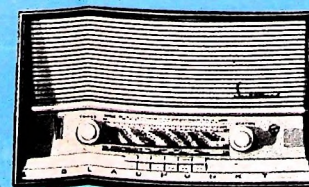
BALI



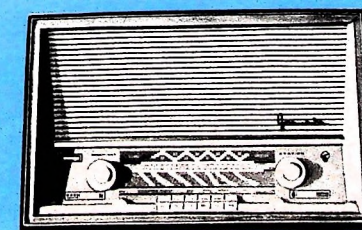
FLORIDA



PARIS



SULTAN



GRANADA



Kurzwellen-Amateursender »KWS 50« für das 80-, 40-, 20-, 15- und 10-m-Band

Technische Daten

Frequenzbereiche: 3,5... 4,0 MHz
7,0... 7,3 MHz
14,0... 14,6 MHz
21,0... 21,9 MHz
28,0... 29,7 MHz

Input: maximal etwa 80 W

Antennenanpassung: π -Filter

Modulation: Schirmgittermodulation durch eingebauten Modulator

Modulatorleistung: etwa 15 W

Mikrofoneingang: hochohmig

Anoden-, Gitter- und Antennenstrom-Kontrolle: durch Drehspulmeßwerke

Ansteuerungsregelung: stetig

Schaltung der Betriebsarten: durch Drucktasten

Bestückung: 6CL6, 5763, EL 153, EF 804, ECC 83, 2 x EL 84, 3 x OY 5066, 2 x OY 5067, OY 5060

Bei vielen KW-Amateuren reicht der Platz nicht aus, um eine große Station mit getrenntem Netzteil, Sender und Modulator unterzubringen. Oft muß zum Beispiel die gesamte Station im Wohnzimmer betrieben werden. Dann ist es zweckmäßig, neben dem Empfänger nur noch ein einziges weiteres Gerät zu haben, das den gesamten Sender einschließlich Modulator und Netzteil enthält. Außerdem wurde bei der Konstruktion dieses Senders auf einen schnellen und sicheren Zusammenbau Wert gelegt. Daher wurden für VFO und Tankkreis fertig verdrahtete Geloso-Einheiten verwendet.

Schaltung

Die Schaltung des Gerätes (Bild 1) ist durch den Einsatz von Bausteinen (VFO und Tankkreis) weitgehend festgelegt. Der Stromversorgungsteil liefert sämtliche Ströme und Spannungen für den HF-Teil und den Modulator. Der Netztransformator Tr 1 hat drei Anodenspannungs- und zwei Heizwicklungen. Alle Wicklungen sind reichlich dimensioniert, so daß eine Überlastung bei einwandfreiem Gerät auch im Dauerbetrieb ausgeschlossen ist. Die Wechselspannungen werden durch Silizium-Leistungsgleichrichter gleichgerichtet, die sich im Dauerbetrieb bis 600 mA belasten lassen. Vor der Primärwicklung des Transformators liegt eine Netzverdrosselung mit den Drosseln Dr 6 und Dr 7 sowie den Kondensatoren C 49, C 50, C 51 und C 52. Sie verhindert das Eindringen von Hochfrequenz in das Netz und hilft somit TVI- und BCI-Störungen zu beseitigen.

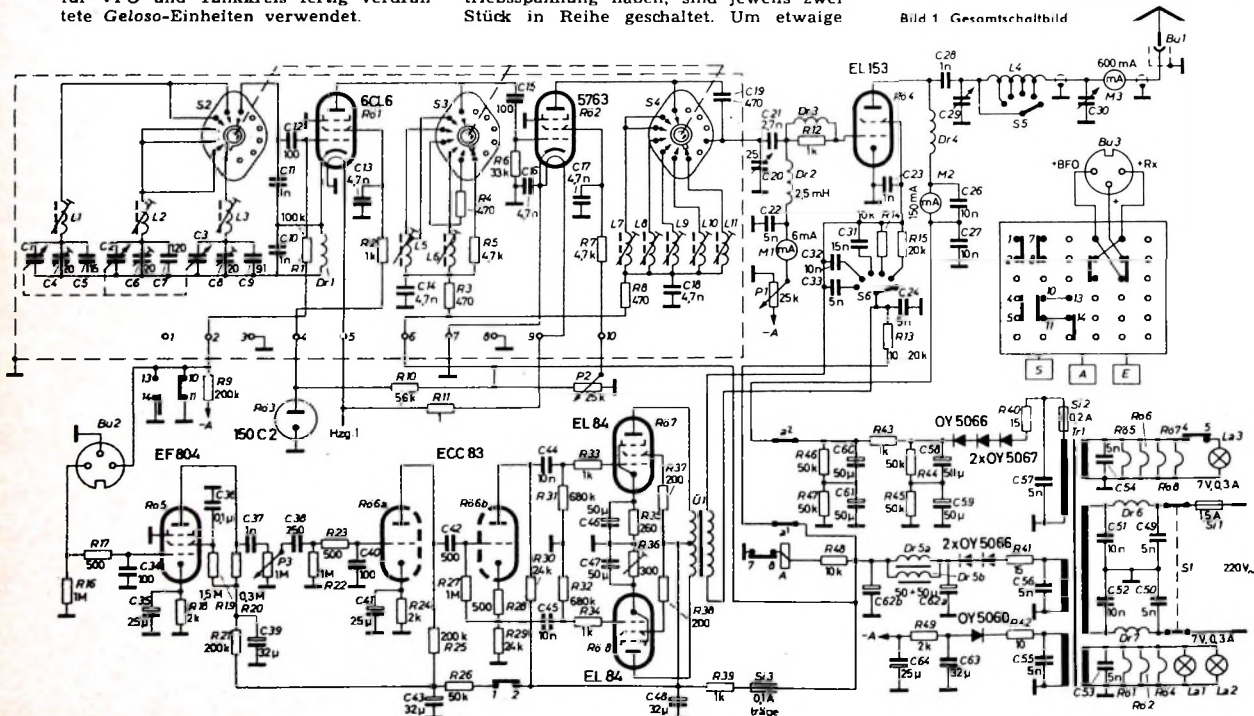
Die 600-V-Sekundärwicklung, die durch die Sicherung Si 2 zusätzlich abgesichert ist, liefert die Anodenspannung für die Sender-Endröhre. Da die Siliziumgleichrichter bei kapazitiver Last mit maximal 245 V betrieben werden dürfen, wurden drei Stück in Reihe geschaltet. Man erreicht dabei eine gute Spannungsfestigkeit und hat im Vergleich zu Röhren- und Selengleichrichtern noch Platz gespart. Die gleichgerichtete Spannung wird durch den Widerstand R 43 und die Kondensatoren C 58, C 59 und C 60, C 61 gesiebt. Da die Elektrolytkondensatoren nur 450 V Betriebsspannung haben, sind jeweils zwei Stück in Reihe geschaltet. Um etwaige

Kapazitätstoleranzen auszugleichen, ist jedem Kondensator ein Widerstand von 50 k Ω m (Belastbarkeit 2...3 W) parallel geschaltet.

Die Anodenspannungen für den VFO und den Modulator sowie die Schirmgitterspannung von R ϕ 4 werden der 250-V-Wicklung entnommen. Zur Siebung sind zwei parallel geschaltete Netzdrosseln (Dr 5a, Dr 5b) eingesetzt. Die Verwendung von zwei kleinen Drosseln an Stelle eines großen Typs bietet räumliche Vorteile. Am Kondensator C 62b liegt eine Gleichspannung von etwa 280 V, die auch das Relais A zur Abschaltung der Anoden- und Schirmgitterspannung der Endröhre R ϕ 4 über den Vorwiderstand R 48 versorgt. Eine weitere Wicklung liefert die negative Spannung für die Sender-Endröhre und den VFO.

Der Modulator ist für die Anforderungen des Amateurfunks ausgelegt. Die brumm- und mikrofonierarme Röhre EF 804 (R ϕ 5) arbeitet als Mikrofonvorverstärker und hat bei der angegebenen Dimensionierung der Bauelemente etwa 210fache Verstärkung. Der Mikrofon-eingang Bu 2 ist für den Anschluß von hochohmigen Mikrofonen bemessen. Ein zusätzliches Siebglied (R 21, C 39) sorgt für eine einwandfreie Entkopplung der Vorstufe gegenüber den anderen Stufen. Hinter der Röhre R ϕ 5 liegt der Lautstärkeregler P 3, der über die Kondensatoren C 37 und C 38 gleichspannungsfrei angeschlossen ist. C 38 hat den ungewöhnlich niedrigen Wert von nur 250 pF. Durch

Bild 1 Gesamtschaltbild



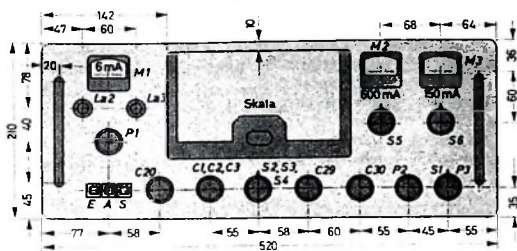


Bild 2. Einzelteilanordnung auf der Frontplatte

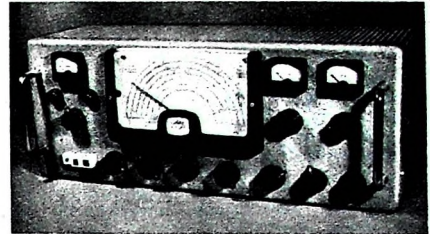


Bild 3. Gesamtansicht des betriebstüchtigen Senders

diese Bemessung und die 100-pF-Entkopplungskondensatoren C 34 und C 40 vor den Steuergittern der Röhren R6 5 und R6 6a wird eine schmalbandige Modulation erreicht, die auch bei starken Empfangsstörungen verständlich bleibt.

Auf den Lautstärkereger P 3 folgt eine weitere Verstärkerstufe mit einem ECC 83-Triodensystem (R6 6a). Es erwies sich als zweckmäßig, den Modulator bei „Empfang“ und „Abstimmen“ außer Betrieb zu setzen. Die ersten beiden Stufen erhalten daher über den Kontakt 1-2 nur bei „Senden“ Anodenspannung.

Das zweite Triodensystem der ECC 83 (R6 6b) arbeitet als Phasenumkehrstufe nach dem klirrarmer Katodynprinzip. Hier hat die an den Widerständen R 28, R 29 auftretende Spannung dieselbe Phasenlage wie die Eingangsspannung, während die Spannung an der Anode um 180° phasenverschoben ist. Die verstärkte Niederfrequenz wird über C 44 und C 45 ausgekoppelt.

Die Gegentakt-Endstufe ist mit den Röhren 2 x EL 84 bestückt. Der Arbeitspunkt liegt im AB-Bereich der Kennlinien und garantiert hohen Wirkungsgrad. Mit dem regelbaren Katodenwiderstand R 36 können die Anodenruhestrome der beiden Endröhren auf den gleichen Wert eingestellt werden. Der Modulationstransformator Ü 1 hat ein Übersetzungsverhältnis von 1:1. Seiner Sekundärwicklung kann man mit S 6 Kondensatoren und Widerstände parallel schalten, um den Frequenzgang der Modulation den jeweils gegebenen Verhältnissen anzupassen.

Für den VFO und in der PA werden Gelo-Bauteile benutzt. Der Steuersender (Gelo „VFO-4/104 S“) ist nur mit zwei Röhren bestückt. Im Oszillator arbeitet die steile Pentode 6CL6 gitterseitig in der bewährten Clapp-Schaltung. Die Anoden-seite wird in ECO-Schaltung betrieben, um die gute Rückwirkungsfreiheit des elektronengekoppelten Oszillators auszunutzen. Den Gitterableitwiderstand R 1 führt man an den freien Punkt 2 der Lötösenleiste und von dort an die Gitter-

sperrspannung. Die Schirmgitterspannung von R6 1 ist stabilisiert.

Auf die Pentode 6CL6 folgt die UKW-Röhre 5763, die auch auf den höherfrequenten Bändern noch genügend Leistung abgibt, um die Endröhre EL 153 auszusteuern. Die Schirmgitterspannung von R6 2 kann mit dem Potentiometer P 2 geregelt werden. Damit ist eine einfache Ansteuerungsregelung möglich. Der Anodenkreis der 5763 läßt sich mit dem 25-pF-Kondensator C 20 abstimmen. An Stelle des Zweiröhren-VFO kann man auch den Dreiröhrentyp einbauen. Dann sind aber konstruktive und verdrahtungstechnische Änderungen notwendig.

Die PA-Stufe ist mit der Sendetetrode EL 153 bestückt, die auch bei höheren Frequenzen noch einen sehr guten Wirkungsgrad hat. Sie arbeitet in der vorliegenden Schaltung in C-Betrieb. Daher erhält das Steuergitter eine negative Vorspannung von etwa 85 V, die sich mit dem Potentiometer P 1 stetig regeln läßt. Die Drossel Dr 2 (2,5 mH) verhindert das Abfließen der Steuerleistung in den Netzteil. Die UKW-Drossel Dr 3 besteht aus etwa 80 cm CuL-Draht, der auf einen 0,5-W-Widerstand von 1 kOhm gewickelt wird. Die Drahtdicke sollte mindestens 0,5 mm sein. Das Schirmgitter erhält seine Spannung über den Vorwiderstand R 13 und den Modulationstransformator Ü 1. Die gün-

stigste Schirmgitterspannung (bei 600 V Anodenspannung und Schirmgittermodulation etwa 230 V) wird durch Änderung des Vorwiderstandes R 13 eingestellt.

Der Bausatz des π -Filter-Tankkreises enthält die Spule L 4 mit dem Schalter S 5, die beiden Drehkondensatoren C 29, C 30 und die Anodendrossel Dr 4. In der Anodenspannungszuführung liegt das Anodenstrominstrument M 2. Es ist mit dem 10-nF-Kondensator C 26 überbrückt, um eine Zerstörung durch eventuell abfließende Hochfrequenz zu verhindern.

Aufbauhinweise

Als Gehäuse für den Sender eignet sich das Metallgehäuse „Nr. 4“ von Leistner, das eine Frontplatte von 520x210 mm und eine Tiefe von 210 mm hat. Wie die Maßskizze (Bild 2) und die Ansicht des Gerätes (Bild 3) zeigen, wird die Frontplatte von der großen, übersichtlichen Skala beherrscht. Links davon sind das Gitterstrominstrument M 1, die beiden Anzeigelampen und der Gittervorspannungsregler P 1 der PA-Röhre angeordnet. Auf der rechten Seite fanden die Meßinstrumente M 2 und M 3 für den Anoden- und Antennenstrom Platz. Darunter liegen der π -Filter-Schalter S 5 und der Schalter S 6 für die Klangfarbe der Modulation. Die übrigen Bedienungsorgane sind in einer Reihe unterhalb der Skala angebracht.

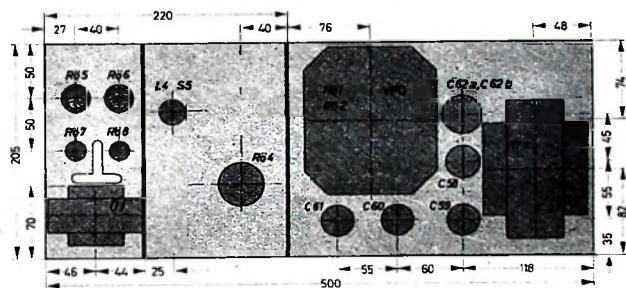


Bild 4. Anordnung der Einzelteile auf dem Chassis

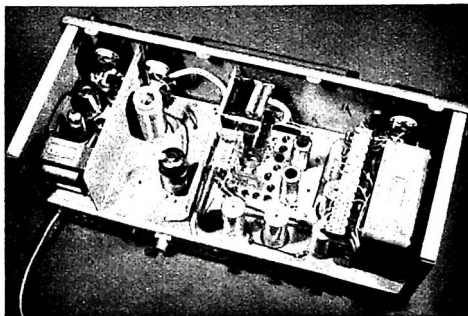


Bild 5. Blick auf das Chassis ohne Haube

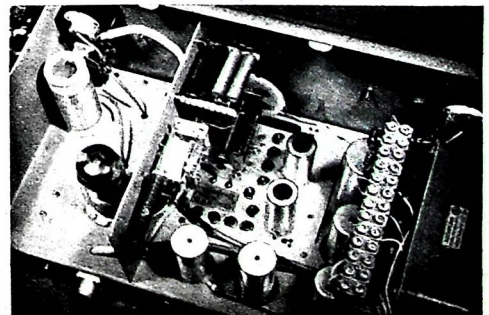


Bild 6. Teilansicht mit VFO und PA

Der Chassisaufbau (Bilder 4 und 5) entspricht weitgehend der Stufenfolge des Gerätes. Wie Bild 4 zeigt, wurde der Netztransformator an die rechte Seite gesetzt. Daneben erkennt man die Elektrolytkondensatoren C 62 a/b, C 58 und C 59. Die übrigen Becher-Elektrolytkondensatoren sind hinter dem VFO-Baustein angeordnet. Die Endstufe ist gegen den VFO und den Modulator durch zwei Trennwände abgeschirmt (Bild 6). Für die Trennwände sollte 2 mm dickes Eisenblech verwendet werden, das man direkt auf das Chassis

kondensatoren usw., direkt an die Röhrenfassung angelötet werden. Alle längeren NF-Leitungen sollten abgeschirmt sein. Das gilt auch für Kondensatoren, die eventuell Brummspannungen aufnehmen können. Sollte ein Brummen vom Netzschalter am Lautstärkeregel auf die danebenliegende Röhre gelangen, dann muß man zwischen dem Regler und der Röhre eine Abschirmwand anordnen. Besondere Beachtung erfordern auch die Masseverbindungen im Modulator. Es hat sich als günstig erwiesen, die mit Masse

ders beschädigen. Ist die Verdrahtung einwandfrei, dann kann man das Gerät einschalten. Schlägt das Anodenstrominstrument aus, auch wenn keine Taste gedrückt ist, dann muß Rö 4 eine höhere negative Vorspannung erhalten. Die Vorspannung soll so eingestellt werden, daß sich der Zeiger des Anodenstrominstrumentes im nicht angesteuerten Zustand gerade von der Null-Marke abhebt. Im angesteuerten und abgestimmten Zustand sollen etwa 120...130 mA Anodenstrom fließen. Die Abstimmung dürfte einem



◀ Bild 7. Ansicht des Modulators

Bild 8. Blick auf die Gesamtverdrahtung

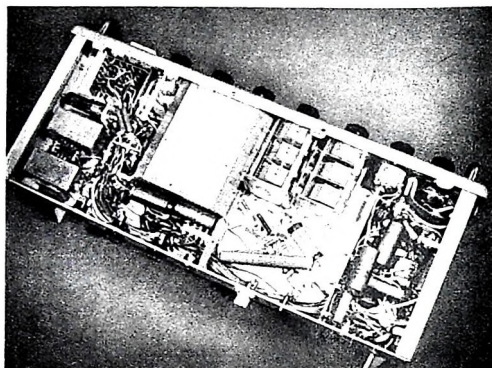
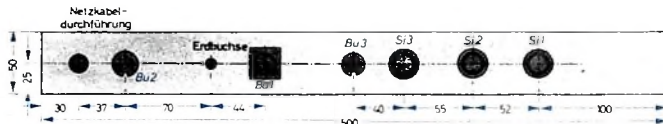


Bild 9 (unten). Maßskizze der Chassis-Rückseite des KW-Amateursenders



lötet. Der Modulator (Bild 7) benötigt verhältnismäßig wenig Platz. Er konnte auf einer Breite von nur 90 mm untergebracht werden. Zwischen den Endröhren wurde ein Ventilations-Schlitz angebracht, der für eine ausreichende Abführung der Wärme sorgt.

An der Chassissunterseite sind unterhalb des Netztransformators die Drosseln Dr 5a und Dr 5b sowie der Stabilisator Rö 3 angeordnet (Bild 8). Außerdem kann man erkennen, daß die PA auch hier gegen den Netzteil, den VFO und den Modulator durch Trennwände abgeschirmt ist. Die Rückseite des Chassis bietet genügend Platz für die drei Sicherungselemente, die verschiedenen Buchsen und die Netzkabeldurchführung (Bild 9).

Verdrahtung

Die Verdrahtung ist mit Ausnahme der Sender-Endstufe und des Modulators wenig kritisch. Da der VFO fertig verdrahtet geliefert wird, braucht man ihm nur noch die erforderlichen Spannungen zuzuführen. Der Netzteil wird in einem Winkel um den VFO verdrahtet (Bild 8). Die Verdrahtung der PA zeigt Bild 10. Alle Einzelteile sind hier an keramische Lötstützpunkte geführt. Diese Lötstützpunkte haben sich auch in anderen Stufen des Gerätes sehr gut bewährt. Da sie in verschiedenen Ausführungen hergestellt werden, kann man sich für den jeweiligen Verwendungszweck immer einen passenden Stützpunkt aussuchen. Bei den Masseverbindungen ist auf besonders gute Lötverbindungen zu achten. Als Leitungsmaterial sollten nur Drähte von wenigstens 1,5 mm \varnothing benutzt werden.

Beim Verdrahten des Modulators ist zu beachten, daß alle Einzelteile an Gittern, wie Gitterableitwiderstände, Kopplungs-



Bild 10. Verdrahtungsansicht des VFO und der PA

zu verbindenden Teile einer Stufe jeweils an das Abschirmröhrchen der betreffenden Röhrenfassung zu löten. Die Massepunkte aller Stufen des Modulators werden dann an einen zentralen Massepunkt des Chassis gelegt.

Inbetriebnahme

Ist der Sender verdrahtet, dann empfiehlt es sich dringend, die Verdrahtung nochmals genau zu kontrollieren, denn eventuelle Schaltfehler können die empfindlichen und wertvollen Einzelteile des Sen-

derfahrenden Funkamateure keine Schwierigkeiten bereiten. Es ist lediglich zu beachten, daß infolge der Schirmgittermodulation nicht der volle Output ausgenutzt werden sollte, da die Modulation sonst leicht gepreßt klingt. Das heißt, man stimmt den Anodendrehkondensator C 30 nicht ganz auf maximalen Antennenstrom ab.

Als Antennen haben sich alle üblichen Langdraht-Anordnungen bewährt. Natürlich können auch andere Antennen, zum Beispiel W 3 DZZ usw., angeschlossen werden.

In diesem Zusammenhang sei noch ein Antennenanpaßgerät erwähnt, das sich sehr gut bei Verwendung einer 25-m-Lang-

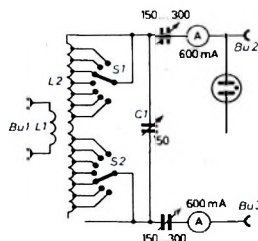


Bild 11. Schaltung des Antennenanpaßgerätes

drahtantenne und einer Erde (oder Gegengewicht) bewährt hat (Bild 11). Bu 1 wird mit der Sender-Ausgangsbuchse Bu 1 über Koaxialkabel verbunden. An Bu 2 legt man die Langdrahtantenne und an Bu 3 die Erde oder das Gegengewicht. Das Gegengewicht sollte möglichst ein Viertel

Liste der Einzelteile

Steuersender „VFO-4/104 S“, komplett	(Geloso)
Tankkreis „G 222 TR“, komplett (Geloso)	
Netztransformator „NTM 12a“ (Engel)	
Netzdrosseln „ND 100“ (Engel)	
Modulationsübertrager „GAM 15“ (Engel)	
Drehspulmeßwerk „RaD 46“, 6 mA (Neuberger)	
Drehspulmeßwerk „RaD 46“, 150 mA (Neuberger)	
Drehspulmeßwerk „RaDT 46“, 600 mA (Neuberger)	
Elektrolytkondensatoren, 50 µF/450 V (NSF)	
Elektrolytkondensator, 50 + 50 µF/450 V (NSF)	
Roll-Elektrolytkondensatoren, 32 µF/350 V (NSF)	
Niedervolt-Elektrolytkondensatoren (Wima)	
Relais „509/2 x HS (509-28)“ (Haller)	
Flanschdosen B „T 3363/10“ (Tuchel-Kontakt)	
Sicherungshalter mit Sicherungen (Wickmann)	
Drucktastenaggregat „3 x U 17,5 B 4u weiß“ (Shadow)	
Metallgehäuse „Nr. 4“ mit Haltebügeln (Leistner)	
Hochlastpotentiometer „P 20“, 25 kOhm (RIG)	
Keramische Kondensatoren (RIG)	
Potentiometer mit Schalter, 1 MOhm (Preh)	
Keramische Röhrenfassungen (Preh)	
Koaxialbuchse „CD 071“ mit Stecker „FD 071“ (Haerberlein)	
Drehknöpfe (Dr. Mozar)	
Lötstützpunkte (Klar u. Beilschmidt)	
Lötösenleisten (Roka)	
Hochlastwiderstände, 10 W (Dralowid)	
Widerstände (Dralowid)	
Rollkondensatoren (Wima)	
KW-Drehkondensator, 25 pF (Hopt)	
Signallampen „180/s“ (Jautz)	
Skalenlampen, 7 V, 0,3 A (Philips)	
HF-Drosseln, 2,5 mH, 0,08 A (Jahre)	
Endstufen-Röhrenfassung „30 216“ (Telefunken)	
Röhren EF 804, ECC 83, 2 x EL 84, 150 C 2, EL 153 (Telefunken)	
Siliziumgleichrichter 3 x OY 5066, 2 x OY 5067, OY 5060 (Intermetall)	
Bezug der angegebenen Bauteile nur über den einschlägigen Fachhandel	

der Wellenlänge lang sein. Das Instrument im Sender muß hierbei überbrückt werden, da es sonst überlastet würde.

Außer den Thermoinstrumenten ist für die Spannungskontrolle noch eine Glühlampe vorhanden. Die Spule L 2 (26 Wdg, 1,5 mm Cu, L = 20 µH) ist auf einen keramischen Körper von 65 mm Durchmesser gewickelt. Die Spulenanzapfungen sind so angebracht, daß man Induktivitätswerte von 2,4, 6,5, 9, 12,5 und 20 µH erhält. Die Ankopplungsspule L 1 hat 4 Wdg. des gleichen Drahtes. Zwischen Antennenanpaßgerät und Sender kann selbstverständlich noch ein Tiefpaß geschaltet werden, wenn dies nötig ist. Ein geeignetes Filter wurde bereits in der FUNK-TECHNIK beschrieben).

1) Diefenbach, W. W.: Tiefpaßfilter für Amateursender. Funk-Techn. Bd. 16 (1961) Nr. 16, S. 568

Plattenspieler-Verstärkerkoffer für Batterie- und Netzbetrieb

In den letzten Jahren konnten sich leicht transportable Koffer mit Abspielgerät, Verstärker und Lautsprecher einen bemerkenswerten Marktanteil erobern. Als Beispiel für ein wohldurchdachtes technisches Konzept sei hier der Plattenspieler-Verstärkerkoffer „PE Musical 20 BN“ (Bild 1) von Perpetuum-Ebner genannt. Er enthält einen batteriegespeisten Antriebsmotor für das Laufwerk, einen Einkanal-Transistorverstärker und im Unterteil des Gehäuses einen fest eingebauten Lautsprecher.

Laufwerk

Während bei netzbetriebenen Phono-Laufwerken das Problem der Drehzahlkonstanz bei schwankender Netzspannung weitgehend gelöst ist, ergeben sich für batteriebetriebene Laufwerke größere Schwierigkeiten dadurch, daß ein solches Laufwerk trotz prozentual größerer Spannungsschwankungen möglichst die gleiche Drehzahlkonstanz haben soll wie ein netzbetriebenes. Außerdem soll im Interesse einer guten Ausnutzung der Batterien die Leistungsaufnahme so niedrig wie möglich sein. Deshalb kommt für den Antrieb praktisch nur ein geregelter Batterie-Motor in Frage. Er enthält einen Fliehkraftregler, der einen Schalttransistor steuert, so daß seine Kontakte nur den niedrigen Steuerstrom des Transistors zu schalten brauchen.

Im „PE Musical 20 BN“ wird zum Antrieb der Motor „GS 26 x 15 R“ benutzt, der bei 8 V Nennspannung und 1650 U/min $\pm 2\%$ Nenndrehzahl ein Nenndrehmoment von 3 p cm und ein Anzugsdrehmoment von > 35 p cm abgibt. Wie das Schaltbild (Bild 2) zeigt, steuert der Kontakt S 1 des Fliehkraftreglers den Schalttransistor T 5. Damit werden im Spannungsbereich 6 bis 10 V die vier Nenndrehzahlen auf $\pm 1,5\%$ genau eingehalten. Der aufgenommene Nennstrom ist < 65 mA, und die beim Regeln auftretenden Stromspitzen liegen bei etwa 250 mA. Zur Geräuschdämpfung ist der Motor mit einer etwa 5 mm dicken Haube aus Multopren umgeben.

Tonabnehmer

Das Abtastsystem „PE 186“ ist ein Duplo-Stereo-Kristallsystem. Es ist als Turn-und-Stereo-System ausgeführt, das heißt, der Nadelträger mit je einem Saphir für Normal- und Stereo/Mikrorillen wird in der Längsachse um 180° gedreht. Die Rückstellkraft des Mikro/Stereo-Saphirs ist mit 2,3 p/100 µ relativ klein, so daß gute Plattenschonung gewährleistet ist. Während des Transports wird der Tonarm auf der Plattentellerachse arretiert. Bei Betrieb kann er auf dem gleichzeitig als Tonarmstütze dienenden Hebel zur Drehzahlumschaltung abgelegt werden. Nach dem Abspielen einer Schallplatte wird zugleich mit dem Motor über S 2 auch der Verstärker ausgeschaltet, so daß die Batterien nicht länger als unbedingt notwendig belastet sind.

Bild 2. Schaltbild des Transistorverstärkers „TV 25/2“ mit Netzteil



Bild 1. Plattenspieler-Verstärkerkoffer für Batterie- und Netzbetrieb „PE Musical 20 BN“ von Perpetuum-Ebner

Verstärker

Der Verstärker „TV 25/2“ ist ein dreistufiger Transistorverstärker mit Gegentakt-Endstufe. Der Tonabnehmer ist über die Schaltbuchse Bu 1 mit dem Eingang verbunden. Hier läßt sich ein Verbindungskabel einstecken, wenn man beispielsweise beide Kanäle über den Stereo-NF-Teil eines Rundfunkempfängers wiedergeben oder bei Mitbenutzung des eingebauten Verstärkers und Lautsprechers einen normalen Rundfunkempfänger oder Verstärker anschließen will. Der „PE Musical 20 BN“ gibt dann den rechten Kanal wieder und das zusätzliche Wiedergabegerät den linken Kanal.

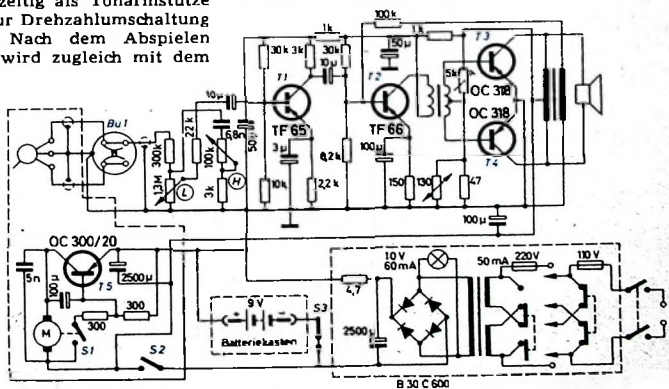
Im Basiskreis der ersten Transistorstufe (T 1) liegen der gehörrichtige Lautstärke-regler L und der Höhenregler (Tonblende) H. Bei voll aufgedrehtem Lautstärke-regler und bei Abschluß des Verstärkers mit 100 Ohm erhält man in den beiden Endstellungen des Höhenreglers H für 20 mV Eingangsspannung folgende Ausgangsspannungen:

	100 Hz	1000 Hz	10 000 Hz
Klangregler auf	210	410	490 mV
Klangregler zu	210	340	190 mV

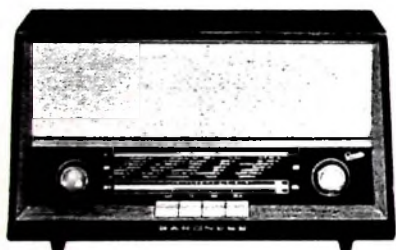
Die Endstufe T 3, T 4 gibt maximal etwa 1,2 Watt Sprechleistung an den eingebauten Lautsprecher ab (4-Watt-System, 21 x 9,5 cm, Impedanz 70 Ohm). Bei 1000 Hz und Abschluß des Verstärkers mit 100 Ohm ist die Ausgangsspannung maximal 10 V. Für kurzgeschlossenen Eingang, voll aufgedrehten Lautstärke- und Höhenregler ist die Störspannung (Transistorrauschen und eingestreuter Brumm) maximal 6 mV, so daß das Gerät einen guten Störspannungsabstand hat.

Stromversorgung

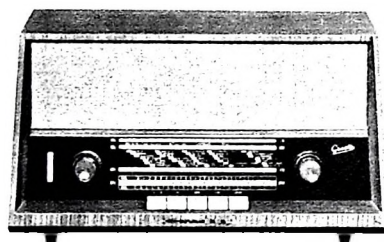
Die sechs für Batteriebetrieb benötigten 1,5-V-Monozellen sind in einem Batteriekasten untergebracht. Der Batteriesatz reicht für etwa 60 Betriebsstunden (einschließlich Motor). Für Netzbetrieb ist ein Gleichrichterteil eingebaut. Wird beim Übergang auf Netzbetrieb der Stecker des Netzkabels in die Umfunktaststülpe eingeführt, dann schaltet der Schalter S 3 automatisch den Batteriesatz ab.



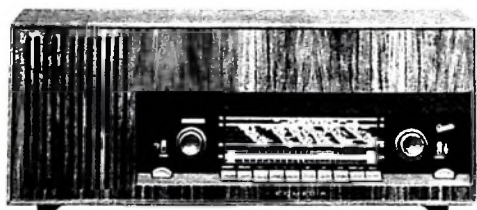
Graetz bringt 1962/63 ein großes Angebot hochwertiger Rundfunkgeräte – denn



Baroneß



Komteß



Comedia

Überall erfreut sich der Rundfunk steigender Beliebtheit – trotz des Fernsehens! GRAETZ hat sich auf diese Entwicklung eingestellt und präsentiert für 1962/63 ein neues Sortiment hochwertiger Rundfunkgeräte in allen Preislagen.

Jeder Ihrer Kunden findet im GRAETZ-Programm das auf seine Verhältnisse „maßgeschneiderte“ Gerät. Alle sieben Typen der neuen Serie sind mit den letzten technischen Errungenschaften ausgestattet und erfüllen somit die Wünsche breiter Bevölkerungskreise.

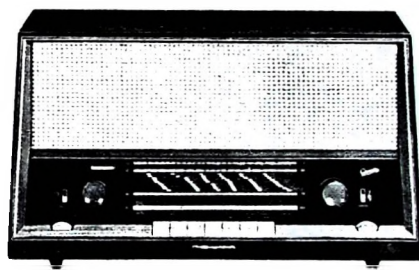
Vor allem der volle, reine Klang schon der kleineren GRAETZ-Typen – natürlich mit Holzgehäuse – entspricht höchsten Erwartungen.

Die Stereo-Luxus- bzw. Spitzen-Super sind für den Empfang stereophonischer Rundfunksendungen vorbereitet: Diese Geräte haben eine beschaltete Fassung zum Anschluß eines UKW-Stereo-Adapters.

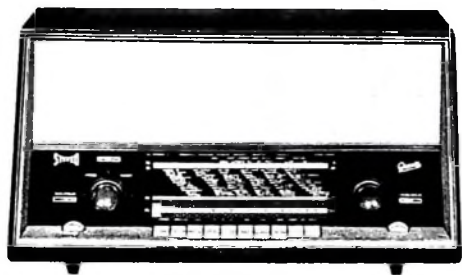
Rundfunkhören wird wieder modern!



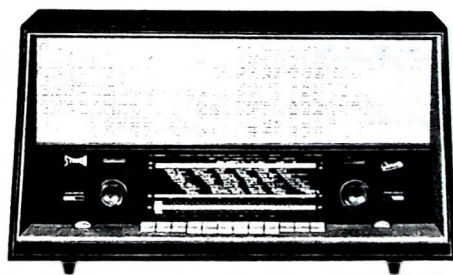
Chanson



Polka



Melodia



Fantasia

Wenn Sie GRAETZ-Rundfunkgeräte empfehlen, leisten Sie sich selbst den besten Dienst. GRAETZ hilft Ihnen, zufriedene Kunden gewinnen!

Nähere Informationen übermitteln wir gern auf Anfrage.

Begriff des Vertrauens

Graetz

Neue Halbleiter auf der Hannover-Messe 1962

DK 621.382:061.4 „1962“

Die Hannover-Messe bietet immer die Gelegenheit, einen Überblick über die Neuerungen auf dem Halbleitergebiet zu gewinnen, da viele Firmen hier ihre Neuheiten vorstellen. Gleichzeitig können Vergleiche mit ausländischen Fabriken gezogen werden, da fast alle größeren amerikanischen, englischen und französischen Hersteller auf der Messe vertreten sind. Bei dieser Gelegenheit sei ein kurzer Seitenblick auf die Entwicklung im Ausland gestattet.

Bei Leistungstransistoren werden die möglichen Spitzenströme und Spitzenspannungen sowie die Arbeitstemperaturen immer weiter heraufgesetzt. So gibt es heute zum Beispiel Germanium-Leistungstransistoren mit Spitzenströmen bis 35 A und mehr und andere, die eine Kristalltemperatur von 110° C im Dauerbetrieb vertragen (Motorola 2N2075 ... 2N2085), ein Wert, den man noch vor kurzem nur mit Silizium-Transistoren erreichen konnte. Silizium-Leistungstransistoren werden heute schon mit Sperrspannungen bis zu 400 V angeboten (Delco DT400, aber auch Siemens-Schuckert MUB 20). Auch echte HF-Leistungstransistoren mit Grenzfrequenzen im 100-MHz-Bereich und Spitzenströmen bis 10 und 15 A sind schon erhältlich. Bei HF-Leistungstransistoren hat die Epitaxial- und Planartechnik nicht nur wesentliche Fortschritte in bezug auf höhere Grenzfrequenzen, sondern auch eine Verbesserung der Rauscheigenschaften gebracht. Die Transistoren 2N929 und 2N930 von Texas Instruments haben beispielsweise bei 10 μ A Kollektorstrom Stromverstärkungsfaktoren zwischen 100 und 300 (bei 10 mA zwischen 350 und 600), so daß es möglich ist, Anfangsstufen mit nur 10 μ A Kollektorstrom zu bauen, wobei der Rauschfaktor bei einer Bandbreite von 10 Hz ... 10 kHz zwischen 3 und 4 dB liegt. Man kann auch Rauschfaktoren von 1 dB erreichen und die Transistoren mit Kollektorströmen von weniger als 1 μ A betreiben, so daß sich hochohmige Quellen (mehr als 1 MOhm Innenwiderstand) direkt ankoppeln lassen.

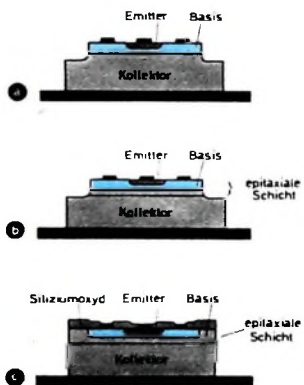


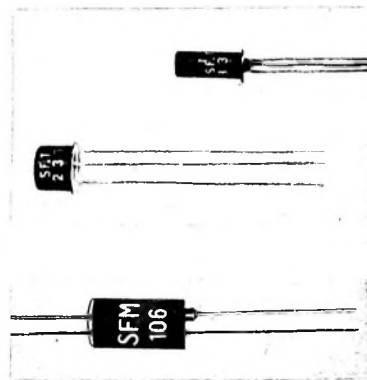
Bild 2. Steuerbare Siliziumzellen der Reihe BTY 20... BTY 23 (AEG)

Bild 1. Die Entwicklung des Epitaxial-Planar-Transistors:
a) normaler Mesa-Transistor,
b) Epitaxial-Mesa-Transistor,
c) Epitaxial-Planar-Transistor



Bild 3. Rauscharme Transistoren SFT 237 und SFT 337 (Ditratherm)

Bild 4. Meßgleichrichter SFM 106 (Ditratherm)



Die Epitaxial-Planartechnik wurde aus der Mesa-Technik entwickelt. Da Transistoren dieses Typs in Zukunft offenbar immer größere Beachtung gewinnen, sollen das Prinzip und seine Vorzüge kurz beschrieben werden.

Bild 1a zeigt den Aufbau eines normalen Mesa-Transistors. Wegen der kleinen Abmessungen und des günstigen Aufbaus ergeben sich eine sehr hohe Grenzfrequenz sowie eine niedrige Eingangs- und Ausgangskapazität. Außerdem sind die Restströme sehr niedrig. Infolge hoher Kollektorströme und hoher zulässiger Verlustleistung kann noch bei hohen Frequenzen mit verhältnismäßig großen Leistungen gearbeitet werden.

Im Bild 1b ist der Aufbau eines Epitaxial-Mesa-Transistors dargestellt, der zusätzlich zu den angegebenen Vorteilen des normalen Mesa-Transistors noch sehr niedrigen und nur wenig frequenzabhängigen Sättigungswiderstand, kleine Trägerspeicherzeit und großen linearen Aussteuerungsbereich hat. Beim Epitaxial-Planar-Transistor (Bild 1c) schließlich wird durch einen

festen Silizium-Oxydfilm die Oberfläche des Transistorelements vor Verunreinigungen geschützt. Hierdurch ergeben sich noch weitere Vorzüge, wie sehr niedrige Restströme (wichtig bei Gleichstromverstärkern), hohe Verstärkung bei niedrigen Kollektorströmen und dadurch sehr niedrige Rauschzahlen sowie kleine Exemplarstreuungen der zulässigen Emitter-Basisspannung und der Kollektorkapazität. Schließlich ist noch die hohe Zuverlässigkeit infolge des Schutzes der pn-Übergänge zu erwähnen.

Für zahlreiche Anwendungsgebiete, besonders bei Gleichstromverstärkern, sind ausgesuchte Paare mit sehr genau übereinstimmenden Daten erforderlich. In der Röhrentechnik arbeitet man dabei gern mit Verbundröhren, während Verbundtransistoren bisher nur wenig bekannt wurden. Ein solcher Doppeltransistor ist der FSP2 von Fairchild. Dieser Silizium-npn-Transistor ist auf niedrigste und übereinstimmende Kollektorströme, gleiche Stromverstärkungen und möglichst gleiche Temperaturspannungen (Basis-Emitter) ausgesucht. Damit lassen sich Gleichstromverstärker (Differenzverstärker) mit hohem Eingangswiderstand und kleiner Drift bauen.

Im folgenden sollen die Neuheiten der einzelnen Firmen besprochen werden.

AEG

Die bemerkenswerteste Neuerung der AEG sind die steuerbaren Siliziumzellen der Typenreihe BTY 20 ... BTY 23 für Nennströme bis 100 A. Diese neuen Bauelemente (Bild 2) erlauben es, auch große Anlagen vollelektronisch zu regeln und zu steuern. Die Spitzensperrspannung liegt zwischen 50 und 350 V. Die Silizium-Hochspannungsgleichrichter E 450 C 50 Si, E 750 C 50 Si und E 1500 C 50 Si werden jetzt mit verringerten Abmessungen (8 x 31 mm) geliefert.

Ditratherm

Ditratherm (Roederstein-Gruppe) bietet ein sehr umfangreiches Programm an Transistoren, Dioden und Gleichrichtern an. Als Neuerung ist besonders der rauscharme Transistor SFT 237 (in kommerzieller Ausführung als SFT 337 im TO-5-Gehäuse) zu erwähnen (Bild 3), der einen Rauschfaktor von maximal 4 dB hat.

Die Grenzfrequenz wird mit 3 MHz und der Reststrom mit 1,2 ... 2 μ A angegeben.

Die Schalttransistoren wurden durch Typen höherer Leistung und höherer Grenzfrequenz ergänzt. Der SFT 229 hat einen Spitzenstrom von 250 mA und eine Grenzfrequenz von 10 ... 20 MHz, während der SFT 282 für 500 mA Spitzenstrom und eine Grenzfrequenz von 7 MHz ausgelegt ist. Außerdem stehen Schalttransistoren nach amerikanischen Vorschriften (2 N 404, 2 N 428) zur Verfügung. Es sind npn- und npn-Typen im Programm.

Von den Dioden sind die Subminiaturdiode in Allglastechnik (TO-7-Gehäuse) 1 N 541 sowie das Diodenpaar 1 N 542 für Diskriminatorschaltungen zu erwähnen. Der Meßgleichrichter SFM 106 (Bild 4) besteht aus vier Germanium-Spitzendioden in Graetz-Schaltung, die in Silikonkautschuk eingegossen sind. Der Siliziumgleichrichter SFR 156 hat eine Spitzensperrspannung von 600 V und einen Spitzendurchlaßstrom von 1,3 A. Er ist bis 100° C verwendbar.

Eberle & Co.

Bei Eberle wurde das Brückengleichrichterprogramm durch vier Drehstrom-Brückengleichrichter für 3,75, 6, 18 und 30 A sowie durch Einphasen-Brückengleichrichter für 12 A erweitert. Eine wesentliche Neuerung sind Zenerdioden, die in Diffusionstechnik hergestellt werden und eine Verlustleistung von 100 W haben. Sie sind auch in doppelbegrenzender Ausführung (zum Beispiel für den Schutz von Transistoren) erhältlich.

Die Serie 49 ist für den Einsatz als Doppelbegrenzer bestimmt. Bei der Serie 45 liegt der Pluspol und bei der Serie 46 der Minuspol an der Schraube. Diese Typen sind normale Zenerdioden, die jedoch keine Durchlaßcharakteristik haben. Außer den angegebenen 100-W-Typen werden drei ähnliche Typenreihen (43, 44 und 48) in der Bauform der Serie 12 für Zenerspannungen bis 200 V mit 30 W Verlustleistung hergestellt. Diffundierte Zenerdioden haben einen erheblich geringeren dynamischen Innenwiderstand, besonders bei höheren Spannungen, als legierte Dioden. Außerdem ist der Temperaturkoeffizient der Zenerspannung kleiner, die Impulsbelastbarkeit größer, und die thermischen Innenwiderstände sind geringer.

Neu sind auch drei Kapazitätsdioden für Zerkhackerschaltungen. Diese Dioden haben im Nullgebiet eine Kapazität von etwa 100 pF, die sich bei -1 V um etwa 30 pF ändert. Damit können Schaltungen zum Zerkhacken von Gleichspannungen im Millivoltbereich aufgebaut werden. Zu erwähnen sind noch Referenzelemente mit einer Zenerspannung von 8,6 V und Temperaturkoeffizienten zwischen $10^{-1}/^{\circ}\text{C}$ und $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$.

Intermetall

Das bereits sehr umfangreiche Programm von Intermetall wurde durch zahlreiche interessante Neuerungen erweitert. Neben einer neuen Mesa-Schaltdiode 1N914 wurden neue Germanium-Flächendioden GES 25...GES 120 herausgebracht, die vor allem in Gleichrichterschaltungen für niedrige Spannungen Anwendung finden. Diese Dioden sind wegen ihres steilen Durchlaßverhaltens auch zur Stabilisierung von Endstufen mittlerer Leistung verwendbar.

An Zenerdioden ist neben der erweiterten Typenreihe ZL 39 bis ZL 180 der Typ Z 1 zur Stabilisierung von niedrigen Spannungen und höheren Strömen erwähnenswert. Die Zenerdioden der neuen Typenreihe ZM 47...ZM 47 können bei Umgebungstemperaturen von 45°C mit einer Verlustleistung von 1,1 W betrieben werden. Die Zenerspannung ist nach der Internationalen Typenreihe E 12 gestuft; die Nennspannungen liegen zwischen 4,7 und 47 V.

Mit den Typen BZY 70 und BZY 71 stehen zwei neue Silizium-Referenzelemente zur Verfügung (Referenzspannung etwa 8,1 V, Betriebsstrom etwa 100 mA). Der Temperaturkoeffizient ist bei der BZY 70 $< \pm 2 \cdot 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ und bei der BZY 71 $< \pm 1 \cdot 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$.

Für den Aufbau stabilisierter Spannungsquellen brachte Intermetall sogenannte Referenzverstärker heraus, die eine Vergleichspannungsquelle und die erste Stufe einer Stabilisierungsschaltung enthalten. Dabei heben sich die Temperaturkoeffizienten der Reihenschaltung aus Zenerdiode und Diode und der Emittierdiode des Transistors praktisch auf. Der günstigste Arbeitspunkt liegt bei 5 mA Zenerstrom und 0,25 mA Kollektorstrom. Dann ist der TK beim Typ TD 5 $< 5 \cdot 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$, beim TD 3 $< 3 \cdot 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$

und beim TD 2 $< 2 \cdot 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$. Die Vergleichsspannung liegt zwischen 8,3 und 9,8 V. Der Kollektorstrom kann maximal 3 mA und der Zenerstrom maximal 20 mA sein. Bild 5 zeigt das Prinzipschaltbild der Referenzverstärker.

Durch drei neue Typen (OC 443, OC 449 und OC 467) wurde das Silizium-Transistorenprogramm erweitert. Die Sperrstromwerte werden bei einer Umgebungstemperatur von 100°C garantiert. Der OC 449 ist für eine Spitzensperrspannung von 60 V ausgelegt, während die beiden anderen Typen für 25 V bestimmt sind.

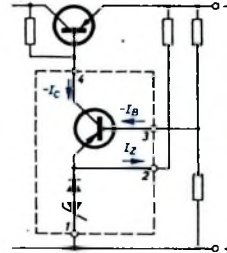


Bild 5. Referenzverstärker von Intermetall für Stabilisierungsschaltungen

An Silizium-Gleichrichtern werden die Typen BAY 23 (1 kV), BAY 24 (1,5 kV), BAY 25 (2 kV) und BAY 26 (3 kV) angeboten, die bei 2,5 mm Durchmesser eine Länge von nur 15 mm haben. Der Sperrstrom ist bei 25°C kleiner als 1 μA . Die Stoßspitzenspannungen liegen um 50 % über den Sperrspannungen.

Die neue Kapazitätsdiode BA 112 ist ebenfalls in Diffusionstechnik hergestellt. Sie hat bei 2 V und 30 MHz eine Kapazität von etwa 100 pF.

Für den Einsatz in Rundfunkgeräten (HF-Verstärker und Mischstufen bis in das UKW-Gebiet sowie ZF-Verstärker) liefert Intermetall eine Typenreihe Germanium-HF-Transistoren (AF 129 bis AF 133). Diese Transistoren sind im Metallgehäuse TO 18 eingebaut. Die Grenzfrequenz des AF 129 liegt im Mittel bei 150 MHz, seine Leistungsverstärkung bei 100 MHz beträgt 16 dB. Die neuen Leistungstransistoren 2N 2062...2N 2066 entsprechen in den Abmessungen den bisherigen Typen. Der höchstzulässige Kollektorstrom ist 3 A, der Wärmewiderstand $2^{\circ}\text{C}/\text{W}$. Bei 2 A Kollektorstrom und 200 mA Basisstrom liegt die Kniespannung je nach Typ bei 1 oder 2 V.

Intermetall liefert jetzt auch Silizium-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren. Es handelt sich hierbei um npn-Typen im TO-18-Gehäuse. Die Typenbezeichnungen sind BSY 20, BSY 21, BSY 22 und BSY 23. Ihre Grenzfrequenz liegt bei etwa 300 MHz. Bei 45°C Umgebungstemperatur ist die zulässige Verlustleistung 300 mW und der maximale Kollektorstrom 200 mA. Die vier Typen unterscheiden sich im wesentlichen in den Garantiewerten der Kollektor-Emitterspannung und der Großsignalverstärkung.

SEL

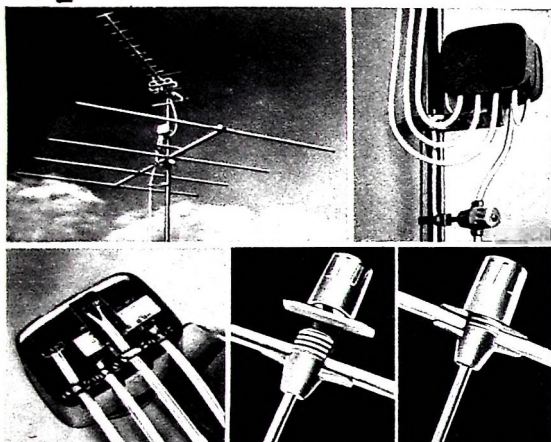
SEL liefert ein abgerundetes Programm von Germanium- und Silizium-Transistoren für kommerzielle Anwendungen. Die Silizium-Transistoren sind in Epitaxial-Planartechnik ausgeführt. Tab. I enthält die wichtigsten Daten der HF-Transistoren. Bild 6

Tab. I. Daten der HF-Transistoren der SEL

	β	bei $B = I_C I_B$	$-U_{CE}$ [V]	$-I_C$ [mA]	$f_{\beta-1}$ [MHz]	bei $-I_{CB0}$ [μA]	$-U_{CE}$ [V]	$-U_{CE0 \text{ max}}$ [V]	$T_{j \text{ max}}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$P_{C \text{ max}}$ [W]	
HF-Transistoren											
TK 35 C	≈ 25	0,2	10	≈ 2	1	16	16	16	75	0,2	Ge-HF-Schaltn transistor
TK 36 C	≈ 30	0,2	10	$\approx 3,7$	1	16	16	16	75	0,2	Ge-HF-Schaltn transistor
TK 37 C	≈ 40	0,2	10	≈ 7	1	16	16	16	75	0,2	Ge-HF-Schaltn transistor
TK 38 C	≈ 60	0,2	10	≈ 12	1	16	16	16	75	0,2	Ge-HF-Schaltn transistor
TK 250 A	≈ 8	9	20	≈ 60	≤ 1	9	40	40	150	0,6	diffundierter npn-Si-Planar-Transistor
TK 251 A	≈ 20	9	20	≈ 50	≤ 1	9	40	40	150	0,6	diffundierter npn-Si-Planar-Transistor
TK 252 A	≈ 10	9	20	≈ 100	≤ 1	9	40	40	150	0,6	diffundierter npn-Si-Epitaxial-Planar-Transistor
TK 253 A	≈ 20	9	20	≈ 100	≤ 1	9	40	40	150	0,6	diffundierter npn-Si-Epitaxial-Planar-Transistor
nnp-Si-HF-Leistungstransistoren ($-I_{C \text{ max}} = 0,5 \text{ A}$)											
TK 200 A	≈ 8	9	20	50	≤ 1	9	40	40	150	10	diffundierter Planar-Transistor
TK 201 A	≈ 20	9	20	100	≤ 1	9	40	40	150	10	diffundierter Planar-Transistor
TK 202 A	≈ 10	9	20	50	≤ 1	9	40	40	150	10	Epitaxial-Planar-Transistor
TK 203 A	≈ 20	9	20	100	≤ 1	9	40	40	150	10	Epitaxial-Planar-Transistor



Antennen und Antennen-Zubehör



Robust, zuverlässig und schnell zu montieren — das gilt auch für die verbesserten **KATHREIN-FI-Antennen und -Isolatoren.**

Durch eine gelungene konstruktive Lösung können nun auch gestreckte Dipole geklappt werden. Die **KATHREIN-FI-Antennen** werden deshalb mit gestreckten statt Faltdipolen geliefert und sind einfacher zu montieren. Die Preise betragen für die Kanal-3-Antenne mit 2 Elementen DM 45,—, mit 3 Elementen DM 62,— und mit 4 Elementen DM 76,—.

Die Isolatoren-Typenreihe ist für „Einhand-Bedienung“ ausgelegt. Die eigentlichen Befestigungsteile bleiben unverändert. Einige Beispiele für die Preise: Schlagstift-Isolator DM —,80, Rohr-Isolator DM 1,10, Einschraub-Isolator DM —,80.

Für die Mehrfachweichen ist ein 60/240 Ohm Übertrager (5821, DM 4,—) entwickelt worden. Damit kann man an 60 Ohm Klemmen 240 Ohm-Leitungen anschließen. Dieser Übertrager ist für alle Frequenzen zwischen 47 und 790 MHz geeignet. Mit der neuen Weichen-Doppelschleife (5822, DM 2,90) kann man zwei **KATHREIN-Mehrfachweichen** am Standrohr montieren, wenn mehr als drei Niederführungen zusammengeschaltet werden müssen.

Weitere Einzelheiten über diese Antennen und Zubehörteile finden Sie in den neuen **KATHREIN-Druckschriften.**

KATHREIN Antennen
stabil, robust und leistungsfähig

Unverbindliche Richtpreise

A. KATHREIN - ROSENHEIM

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

zeigt den Aufbau eines Silizium-Epitaxial-Planar-Transistors. Die seit dem Vorjahr in Diffusionstechnik hergestellten Gleichrichter wurden durch neue Typen für Nennströme von 0,5 ... 50 A ergänzt. Die Gleichrichter ab 2,5 A sind jetzt mit Katode oder Anode am Gehäuse lieferbar. Für die Hochspannungstechnik wurden Silizium-Gleichrichter für 0,25 A Nennstrom und Sperrspannungen von 1,2, 1,6 und 2,6 kV bei Kondensatorlast entwickelt.

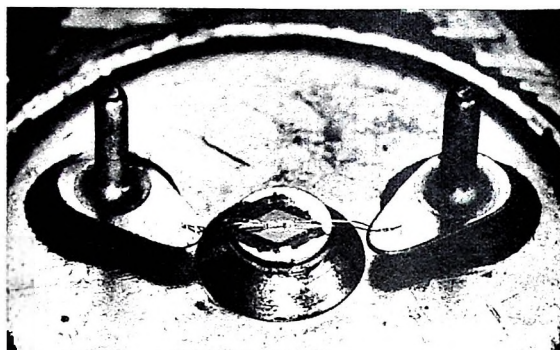


Bild 6. Innenaufbau eines Silizium-Epitaxial-Planar-Transistors der SEL

Neben Tunnelnioden werden auch Silizium-Dioden in Epitaxial-Planartechnik gebaut, die für 50 mA Gleichstrom (arithmetischer Mittelwert) und Spitzensperrspannungen von 100 V ausgelegt sind. Das Gehäuse dieser Dioden ist kleiner als ein Stecknadelkopf. Die durch die Planartechnik erreichte Abdeckung des Halbleiterkristalls durch eine Oxydschicht gewährleistet einen vollkommenen Schutz vor allen Einflüssen, die sich ungünstig auf die Stabilität der elektrischen Werte und die Lebensdauer auswirken. Die neuen Dioden können als Gleichrichter sowohl bei tiefen Frequenzen als auch bei Hochfrequenz angewandt werden.

Semikron

Als wichtigste Neuheit sind bei **Semikron** Silizium-Gleichrichter mit besonders hoher Sperrspannung zu erwähnen. Der Typ SK 04 ist für einen Nenngleichstrom von 0,4 A in Einwegschal-

Tab. II. Daten der Silizium-Gleichrichter von Semikron

	SK 04/16	SK 04/20	SK 04/24
Nennstrom bis 50° C	0,4	0,4	0,4 A
Durchlaßspannung	≈ 1,2	≈ 1,2	≈ 1,2 V
Nennanschlußspannung	700	850	1000 V _{eff}
Nennsperrspannung	1050	1300	1550 V
Stoßspitzenspannung (≤ 1 ms)	2000	2500	3000 V
Sperrstrom bei 25° C	≤ 10	≤ 10	≤ 10 µA
gemessen mit	1050	1300	1550 V
zulässige Gehäusetemperatur	100	100	100° C
zulässige Sperrschichttemperatur	130	130	130° C
thermischer Widerstand			
Sperrschicht — Gehäuse	≈ 5	≈ 5	≈ 5° C/W

tung ausgelegt und für Stoßspitzenspannungen bis 3000 V geeignet. Die elektrischen Werte dieser neuen Gleichrichter gehen aus Tab. II hervor.

Siemens & Halske

Im Laufe des letzten Jahres wurden von **Siemens** verschiedene neue Typen entwickelt. An die Stelle der bisherigen Leistungstransistoren TF 80 tritt die neue Typenreihe AD 130, AD 131 und AD 132 im international genormten Metallgehäuse TO 3 (Kollektor am Gehäuse). Dadurch wird ein günstiger Wärmewiderstand von etwa 1,5° C/W erreicht. Die Grenzfrequenz in Emitterschaltung liegt jetzt bei 11 ... 12 kHz. Die Typen unterscheiden sich durch die Kollektorspitzenspannung (32 V beim AD 130, 64 V beim AD 131 und 80 V beim AD 132). Der Kollektorspitzestrom ist 3 A. Der neue Germanium-Transistor AD 138, der sich besonders für Schalteranwendungen eignet, zeichnet sich durch besonders kleine Abmessungen aus (TO-8-Gehäuse, Kollektor am Gehäuse). Seine maximale Kollektorspannung beträgt 30 V, der Kollektorspitzestrom 10 A. Bei diesem Strom ist die Kollektor-

Tab. III. Kennwerte der Siemens-Leistungstransistoren AD 133, AUY 21 und AUY 22

	AD 133	AUY 21	AUY 22
maximale Kollektorspannung $-U_{CE0 \max}$	32	45	60 V
maximaler Kollektorstrom $-I_{C \max}$	15	10	8 A
zulässige Verlustleistung P_{tot} bei 45° C Gehäusetemperatur	30	30	30 W
Stromverstärkung B	20...100	12,5...60	12,5...60

Tab. IV. Kennwerte der Mesa-Transistoren AF 139 und AFY 16

	AF 139	AFY 16
maximale Kollektorspannung $-U_{CE0 \max}$	20	20 V
maximaler Kollektorstrom $-I_{C \max}$	7	7 mA
zulässige Verlustleistung P_{tot} bei 45° C Umgebungstemperatur	25	25 mW
Leistungsverstärkung V_{dB} in Basisschaltung bei $f = 800$ MHz	> 8	9...12 dB
Rauschfaktor F bei $f = 800$ MHz	< 8	< 8 dB

Tab. V. Vorläufige Daten der Silizium-Diffusionstransistoren von Siemens

	BFY 12	BFY 13	BFY 14
maximale Kollektorspannung $-U_{CE0 \max}$	40	60	110 V
maximaler Kollektorstrom $-I_{C \max}$	100	30	30 mA
zulässige Verlustleistung P_{tot} bei 45° C Umgebungstemperatur	400	400	400 mW
Stromverstärkung B	> 20	> 20	> 20
Grenzfrequenz $f_{\beta-1}$	> 100	> 100	> 100 MHz

Tab. VI. Kennwerte der Siemens-Germanium-Dioden im Subminiatur-Glasgehäuse

	RL 52	RL 252 ¹⁾	AA 116	AA 117 ²⁾	AA 118 ²⁾
Sperrspannung U_{sper}	30	30	20	90	90 V
Sperrstrom I_{sper} bei -10 V	5	5	20	4	2,5 μ A
Durchlaßspannung U_d bei 10 mA	1,5	1,5	1,0	1,2	1,05 V
Richtwirkungsgrad η bei 50 MHz ($U_{eff} = 1$ Veff, $R_L = 2$ kOhm)	40	40	50%		

¹⁾ Ratiopaar aus RL 52; ²⁾ Universaldiode

Emitterrestspannung etwa 0,4 V. Auch die bekannten Leistungstransistoren AD 103, AD 104 und AD 105 wurden durch neue, weiter verbesserte Typen (AD 133, AUY 21 und AUY 22) abgelöst. Sie werden künftig in das international genormte Gehäuse TO 41 (drei Anschlüsse, Kollektor am Gehäuse) eingebaut. Die wichtigsten Werte dieser neuen Leistungstransistoren enthält Tab. III.

Siemens hat auch die schon seit einiger Zeit gefertigten Mesa-Transistoren weiterentwickelt. Der neue AF 139 im TO-18-Gehäuse ist für Anwendungen bis 800 MHz geeignet. Die kommerzielle Ausführung dieses Typs trägt die Bezeichnung AFY 16. Die wichtigsten technischen Daten dieser Transistoren sind in Tab. IV zusammengestellt.

Für die kommerzielle Nachrichten- und Informationstechnik wurden drei Silizium-Diffusionstransistoren BFY 12, BFY 13 und BFY 14 entwickelt, die in einem Gehäuse ähnlich TO 5 untergebracht sind. Ihre β_1 -Grenzfrequenz ($f_{\beta-1}$) liegt bei etwa 100 MHz. Weitere Daten gehen aus Tab. V hervor.

An Dioden wurde eine Reihe neuer Germanium-Glasdioden in Subminiaturform in die Fertigung aufgenommen (Tab. VI). Für Anwendungen in Rechenmaschinen sind die Golddrahtdioden AAY 14 und AAY 15 bestimmt, die in ein Metallgehäuse TO 18 eingebaut sind. Die Photodioden wurden durch die TP 51 ergänzt, die bei 30 V Betriebsspannung die gleiche Empfindlichkeit wie die TP 50 bei 100 V hat.

Siemens-Schuckert

Siemens-Schuckert stellte als Neuentwicklung den Silizium-Schalttransistor MUB 20 vor, der als kontaktloser Schalter für mittlere Leistungen verwendet werden kann. Er schaltet Gleichströme bis 10 A und hat eine Sperrfähigkeit von etwa 400 V.



Elektrolyt-Kondensatoren

für

Funk-Technik
Fernmelde-Technik
Elektronik
Fotobliß-Geräte
Anlaßzwecke bei Motoren

Verschiedene Bauformen:
freitragend
Einlochbefestigung
Schraubbefestigung
Schräklappenbefestigung
Schellenbefestigung
Bügelbefestigung



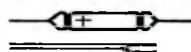
Sonderausführungen für gedruckte Schaltungen mit:

»snap-in«-Anschlüssen
»Lötstift«-Anschlüssen
Kunststoffsockel für stehende Montage



Sondertypen für hohe thermische und klimatische Anforderungen

Tantal-Kondensatoren in Wendel- und Folienausführung glatt und rau sowie Sinterkörpertypen mit festem Elektrolyten (Halbleiter)



Aufdrückbare Druckschriften auf Anforderung; Angebote über Spezialtypen bei lohnenden Mengen.

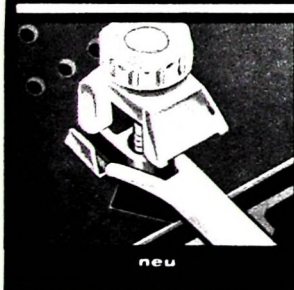
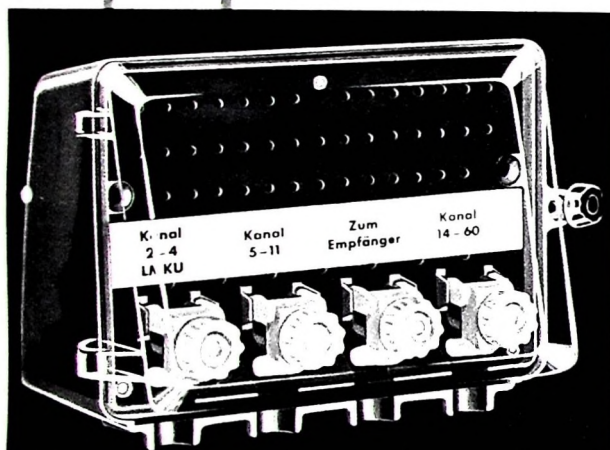
HYDRAWERK
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN N 65



Birschmann

Antennenweichen neu gestaltet

Hirschmann-Antennenweichen für Rundfunk- und alle Fernseh-bereiche sind mit einer neuartigen Anschlußklemme (In- und Auslandspatente angemeldet) ausgerüstet, die den elektrischen Anschluß und die mechanische Zugentlastung mit einer Schraube statt bisher vier bewältigt. Dazu ist kein Schraubenzieher not-



wendig und die einzelnen Montageteile können nicht verloren gehen. Eine Gummidichtung macht das witterungsbeständige Gehäuse wasserdicht. Die Weiche hat beste elektrische Eigenschaften und geringe Durchgangsdämpfung. Sie kann wahlweise am Mast oder an der Wand befestigt werden. Bitte fordern Sie unsere Druckschrift DS 225 an: sie informiert Sie über alle wissenswerten Einzelheiten und über die vielen Möglichkeiten, die Sie zum Zusammenschalten verschiedener Fernsehbereiche haben.



Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk Ellingen am Neckar

Tab. VII. Kennwerte des Silizium-Leistungstransistors MUB 20

Sperrfähigkeit	400 V
Betriebsspannung	200...250 V
Basissperrspannung	≥ 30 V
Restspannung bei 10 A, übersteuert	$\leq 0,7$ V
maximal zulässiger Dauerstrom	10 A
Stromverstärkungsfaktor bei 3 V, 2 A	18
bei 3 V, 10 A	≈ 6
Grenzfrequenz in Emitterschaltung	10...15 kHz
zulässiger Temperaturbereich der Sperrschicht	-40...+120° C
Wärmewiderstand zwischen der Siliziumbasis und dem Gehäuseboden	$\approx 0,5^\circ \text{C/W}$

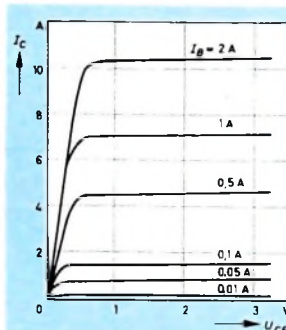


Bild 7. Kennlinienfeld des Silizium-Leistungstransistors MUB 20 (Siemens-Schuckert)

Die außergewöhnlich hohe Sperrspannung wurde durch Beschränkung auf geringe Stromverstärkung erreicht. Bild 7 zeigt das Kennlinienfeld des MUB 20. Die wichtigsten technischen Daten sind in Tab. VII zusammengestellt.

Telefunken

Von Telefunken wurden ein NF-Transistor ACY 24 für 70 V Kollektorspitzenspannung (Kollektorspitzenstrom 300 mA, Verlustleistung 400 mW bei 45° C), ein HF-Transistor kleiner Leistung AFY 14 (Grenzfrequenz 8,5...16 MHz), Kollektorspitzenspannung 30 V, Kollektorspitzenstrom 250 mA, Verlustleistung 150 mW bei 45° C), die Schalttransistoren ASY 24 (Grenzfrequenz 12...22 MHz, Kollektorspitzenspannung 40 V, Kollektorspitzenstrom 250 mA, Verlustleistung 50 mW bei 45° C) und ASY 30 (ähnliche Daten wie ASY 24) sowie eine neue Germanium-Diode AA 112 für niederohmige Demodulatorschaltungen herausgebracht. Die AA 112 hat 6...10 mA Durchlaßstrom bei 1 V und 15...40 μ A Sperrstrom bei -10 V. Die Verlustleistung ist 80 mW, der Durchlaßspitzenstrom 20 mA.

Valvo

Die neuen Transistoren AC 125 und AC 126 von Valvo sollen die Typen OC 70...OC 76 ablösen. Sie sind vor allem in bezug auf Kollektorspannung (32 V in Emitterschaltung), Stromverstärkung und Frequenzverhalten wesentlich verbessert. Spitzen- und Dauerstrom betragen 100 mA. Beim AC 125 liegt der Stromverstärkungsfaktor zwischen 80 und 170, beim AC 126 zwischen 130 und 300. Eine weitere Neuentwicklung ist das komplementäre Transistorpaar AC 127 (npn) und AC 132 (pnp) für Gegentakt-B-Endstufen ohne Transformatoranordnung, mit denen sich eine Ausgangsleistung von etwa 200 mW bei 9 V Batteriespannung erreichen läßt.

Auch für kommerzielle Anwendungen wurden verschiedene neue Typen herausgebracht. Der AFZ 12 ist ein diffusionslegierter pnp-HF-Transistor für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 200 MHz, der praktisch dem schon bekannten Typ AF 102 entspricht, jedoch im TO-18-Gehäuse untergebracht ist. Mit den Typen ASY 26 und ASY 27 stehen mittelschnelle Schalttransistoren im TO-5-Gehäuse zur Verfügung. Das TO-5-Gehäuse ermöglicht die unmittelbare Montage in gedruckten Schaltungen. Bei diesen Transistoren liegt die Basis am Gehäuse. Die Typen ASY 31 und ASY 32 entsprechen elektrisch dem ASY 26 beziehungsweise ASY 27, haben jedoch die übliche Glasumhüllung. Sie sind speziell für Anwendungen in Logikschaltungen bestimmt. Im Gegensatz zu ihren Vorläufertypen OC 46, OC 47 haben die neuen Typen geringere Wärmewiderstände, niedrigere Restströme und günstigere dynamische Eigenschaften.

Mit dem diffusionslegierten pnp-Schalttransistor ASZ 23 (TO-7-Gehäuse) lassen sich sehr kurze Impulse durch Ausnutzung des



FÜR HOHE ANSPRÜCHE



STUDIO- KLEINMIKROPHONE

Prospekte über unser Fertigungsprogramm
senden wir Ihnen gern zu.

GEORG NEUMANN · LABORATORIUM FÜR ELEKTROAKUSTIK GMBH
BERLIN SW 61 · CHARLOTTENSTRASSE 3 · TELEX 0184695 · RUF 614892

VERTRETUNGEN · BRÜSSEL · INNSBRUCK · LONDON · MAILAND · OSLO · PARIS · ROM · STOCKHOLM · ZÜRICH · BOGOTA
BOMBAY · BUENOS AIRES · HONG KONG · JOHANNESBURG · KHARTOUM · LOS ANGELES · MELBOURNE · MONTEVIDEO
NEW YORK · SANTIAGO DE CHILE · SINGAPORE · TEHERAN · TOKYO · WELLINGTON · VERTRETUNGEN · BRÜSSEL · INNSBRUCK

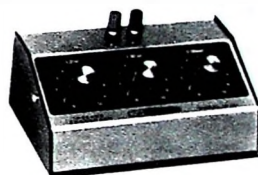
NEUE HEATH-MODELLE 1962



Transistor-Tester IM-30

Meßmöglichkeiten: Basisstrom, Stromverstärkung, Kollektorspannung, Kollektorstrom, Restspannung, Kurzschlußprüfung, Kollektor-Basis-Reststrom, Kollektor-Emitter-Reststrom; bei Dioden Durchlaß- und Sperrstrom; Maße: 275x260x130 mm (pultförmig); Gewicht: 3,5 kg.

- Zur Prüfung von PNP und NPN Transistoren bis max. 15 A
- Alpha und Beta direkt ablesbar
- Reststrommeßbereich 15 μ A
- 7 eingebaute Batterien und Anschlüsse für Fremdspeisung



Kondensatordekade IN-21

Bereich: 100 pF ... 0,111 μ F (in Schritten von 100 pF)



Widerstandsdekade IN-11

Bereich: 1 Ω ... 999.999 Ω (6stufig)

DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:



Frankfurt/Main
Niddastr. 49, Tel. 338515, 338525

Bitte ausschneiden

Senden Sie mir

Datenblätter für folgende Geräte:

Name

Ort:

Str. Nr.

Lawineneffekte erzeugen. In der Aus-Stellung arbeitet der Transistor auf der Kollektorseite bereits im Durchbruchgebiet. Beim Einschalten werden unter komplexer Belastung Spitzenströme von 60 mA mit Anstiegszeiten von 1 ns erreicht. Voraussetzung für eine derartige Schaltungstechnik ist eine sehr enge Toleranz der Kollektordurchbruchspannung.

Valvo liefert jetzt auch einen echten diffusionslegierten HF-Leistungstransistor (AUY 10 im TO-3-Gehäuse), bei dem Frequenz und Leistung in bisher unbekannter Kombination auftreten. Sein Kollektorspitzenstrom ist 0,7 A, die Kollektorspitzenspannung 60 V. Bemerkenswert ist, daß noch bei 300 mA Emitterstrom die β_1 -Grenzfrequenz etwa 120 MHz beträgt. Außer als Leistungsschalter für Kernspeicher kann der AUY 10 auch für Sender bis in den Kurzwellenbereich verwendet werden.

An Stelle der Typen OC 22 und OC 23 werden jetzt die Typen OC 122 und OC 123 geliefert, die im TO-7-Gehäuse untergebracht sind. Mit diesem Gehäuse ergeben sich Wärmewiderstände von 0,22°C/mW zwischen Kristall und Umgebung und von 0,06°C/mW zwischen Kristall und Gehäuse. Diese Wärmewiderstände sind besonders an den Schalterbetrieb angepaßt, bei dem der Transistor im Ein-Zustand übersteuert ist.

Die Kleinflächendiode AAC 12 wurde für die Anwendung als Tordiode in schnellen Kernspeichern entwickelt, in denen die Vorwärtskennlinie von Golddrahtdioden wegen der hohen Ströme nicht mehr ausreicht. Schon bei 0,7 V Durchlaßspannung erreicht der Durchlaßstrom 1 A. Die gespeicherte Ladung ist bei 10 mA kleiner als 200 pC. Die Golddrahtdiode AAZ 13, der „schnellste“ Typ der Golddrahtdiodenreihe, speichert bei 10 mA nur eine Ladung von etwa 20...30 pC. Ihre Sperrspannung ist auf 8 V begrenzt. An Zenerdioden werden die Typen BZZ 10 bis BZZ 13 in Miniaturausführung hergestellt. Die Zenerspannungen liegen im Bereich 6...8 V, der maximale Zenerstrom ist 25 mA.

Für die Rundfunktechnik wurde die neue Ratiodiode AA 119 entwickelt, deren elektrische Daten der OA 79 entsprechen. Ihre Abmessungen sind jedoch wesentlich kleiner (2,5 mm Durchmesser, 7,6 mm Länge), so daß sich diese Diode bequem in Filter einbauen läßt. Für Ratiodetektoren werden Paare nach dynamischen Symmetriebedingungen zusammengestellt.

Die Silizium-Gleichrichterreihe von Valvo wurde durch verschiedene neue Typen ergänzt. Da die Gleichrichter in Diffusionstechnik hergestellt werden, sind sie sowohl in pn- als auch in np-Ausführung lieferbar. Hierdurch ergeben sich Vorteile beim Aufbau von Brückengleichrichtern, weil man dann jeweils zwei Gleichrichterzellen mit entgegengesetzter Stromflußrichtung auf einem gemeinsamen Kühlkörper montieren kann. Die Gleichrichter BYZ 10, BYZ 11, BYZ 13 und BYZ 14 sind zur Bestückung der Versorgungsstufen von Industriegeneratoren, Nachrichten-geräten sowie Schalt- und Regelungsanlagen bestimmt. Der

Nennleichstrom dieser Typen ist 2 A, die Sperrspannung 200, 400, 600 und 800 V. Diese Zellen werden zunächst mit der Katode am Gehäuse geliefert. Eine Ausführung mit umgekehrter Stromflußrichtung ist in Vorbereitung
H. Lennartz

Für Werkstatt und Labor

Vorsicht beim Trimmen von Ferrit-Kernen

Ferritkerne mit durchgehendem Schlitz brechen leicht aus, wenn man zum Drehen einen Schraubenzieher benutzt. Es ist daher zweckmäßig, zum Nachstimmen einen Messingstreifen (Querschnitt 2 x 0,9 mm) zu verwenden.

Schutzmaßnahmen beim Bildröhrenwechsel

Es wurden einige Fälle bekannt, in denen 21"- und 23"-Bildröhren implodiert waren. Bei der Implosion einer Bildröhre können lebensgefährliche Verletzungen entstehen, wenn man sich nicht entsprechend schützt. Ein umherfliegender kleiner Glassplitter kann zum Beispiel die Halsschlagader aufreißen. Es soll deshalb nochmals zur Vorsicht beim Arbeiten mit ungeschützten Bildröhren gemahnt und an die erforderlichen Schutzmaßnahmen erinnert werden: Beim Bildröhrentransport ist über die Röhre eine Decke zu hängen. Beim Arbeiten mit Bildröhren Halsschal, Schutzbrille und möglichst auch Armschutz-Stulpen verwenden, die die Hände freilassen, aber die Pulsader schützen. Als Schutzbrillen eignen sich Motorradbrillen mit nicht splitterndem Einsatz. Armschutzstulpen, die es in verschiedenen Längen gibt (35 cm Länge reicht bis zum Ellenbogen), liefert zum Beispiel die Firma Industrieschutz-Produkte, Hamburg.

Berichtigungen

Transistorsuper für Mittelwellen; Heft 3/1962, S. 90.
Der Widerstand R 4 muß einen Wert von 48 kOhm haben (im Schaltbild waren 480 kOhm angegeben).
Transistor-Funksprenger für 144 MHz; Heft 10/1962, S. 348-350.
Die Schwingfrequenz des Quarzes Q 1 wurde im Text (S. 348, Mittelspalte), im Bild 2 und in der Stückliste mit 8033,3 MHz angegeben. Wie aus anderen Stellen des Aufsatzes bereits hervorgeht, muß es richtig 8033,3 kHz (nicht MHz) heißen.
Messungen an Lautsprechern; Heft 10/1962, S. 360-363, 365.
Die Schreibweise von Gl. (10) auf S. 362 ist mathematisch ungenau. Es muß richtig heißen:

$$B l = \frac{K}{I} \quad (10)$$

oder unter Berücksichtigung der Dimensionen

$$B l = \frac{100 K}{1,02 I}$$

wenn man K in g und I in mA einsetzt.

MIKROHET



ein Amateur KW-Empfänger in Klein-
form. Doppelsuper mit Zweifachquarz-
filter. Empfindlichkeit 0,5 µV für 1 W
NE 5 Amateurbänder. Mit S-Meter.....
usw. Prospekt anfordern, auch über
RX 60.

Max FUNKE KG · 5488 Adenau
Fabrik für Röhrenmeßgeräte

Antennenversand

UHF	VHF
6 Elmt. à 10.—	4 Elmt. à 10.—
11 Elmt. à 15.50	7 Elmt. à 17.50
15 Elmt. à 17.50	8 Elmt. à 19.—
17 Elmt. à 20.—	10 Elmt. à 22.50
22 Elmt. à 27.50	

Marl-Hüls · Bachstraße 28

Gegen
Kassenmagler
Mögl. Kassen

ABT 123 MOGLER KASSENFABRIK HEILBRONN

KARLGUTH

BERLIN SO 36

Reichenberger Str. 23

STANDARD- LÖTÖSEN-LEISTEN

Abdeckleisten 0,5 mm

Lötösen 3 K 2

Lochmitte: Lochmitte 8 mm

Meterware: -selbst trennbar!

Kaufgesuche

Labor-Meßinstrumente aller Art. Char-
lottenburger Motoren, Berlin W 35

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände,
Kondensatoren, Transistoren, Dioden u.
Relais, kleine und große Posten gegen
Kassa zu kaufen gesucht. Neumüller & Co.
GmbH, München 13, Schraudolphstr. 2/T

Unterricht

Theoretische Fachkenntnisse in Radio-
und Fernsichttechnik durch Christiani-
Fernkurse Radiotechnik und Automation.
Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur
und Abschlußzeugnis. 800 Seiten DIN A 4.
2300 Bilder, 350 Formeln und Tabellen.
Studienmappe 8 Tage zur Probe mit
Rückgaberecht. (Gewünschten Lehrgang
bitte angeben.) Technisches Lehrinstitut
Dr.-Ing. Christiani, Konstanz, Postf. 1957

BERU



FUNK- ENTSTÖR- SÄTZE

FÜR
AUTO-RADIO
UND
AUTO-KOFFER-
GERÄTE
FÜR ALLE
KRAFTFAHR-
ZEUG-TYPEN

BERU

**Griffbereit
für jede Fahrzeugtype**

finden Sie sorgfältig zusammenge-
stellt alle Entstörmittel, die Sie für
die Entstörung eines bestimmten
Fahrzeuges brauchen. Das ist be-
quem und enthebt Sie aller Bestell-
sorgen. Nützen Sie diesen Vorteil,
verlangen Sie die ausführliche Son-
derschrift 433 ES.

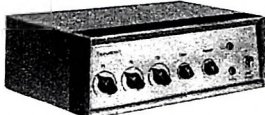
VERKAUFS-GMBH
714 · LUDWIGSBURG
Postfach 51 · Ruf 07141 — 5243/44

Leistungsstarke und preisgünstige RIM-Universal-Mischpultverstärker in Bausatzform und betriebsfertig

**RIM-40-Watt-Ultralinear-
Kraftverstärker „Gigant S“**
Bestens geeignet zur Beschallung von
größeren Räumen und Freiflächen.
40 Watt Sprechleist., Klirrfaktor 2,5%
bei 1000 Hz. Ultralinear-Gegentakten-
stufe mit 2 EL 34 — 3 mischbare Ein-
gänge: Mi., TA., Tb. bzw. Ri., getrennte
Höhen- und Tiefenregelung. Frequenz-
bereich: 30-15000 Hz.



Kompletter Bausatz: DM 289,—, RIM-Baumappe: DM 3,50, Betriebsfertig
mit Garantie DM 378,—.



RIM-15-Watt MPV

„Tonmeister“

Der meistgekauftete RIM-Verstärker.
Mischpultverstärker mit 3 mischbaren
Eingängen: Mi., TA., Tb. bzw. Ri.,
getrennte Höhen- und Tiefenregelung.
Solide Ausführung.
Maße: 300 x 220 x 110 mm

Kompletter Bausatz: DM 198,—, RIM-Baumappe: DM 3,—, Betriebsfertig
mit Garantie DM 294,—.



RIM-16-Watt-Regie-MPV

„Regiemaster“

Der neue Vollverstärker modernster
Bauart mit vielen Sondereinrichtungen.
Vielseitig einsetzbar.
3 mischbare Eingänge. Lautstärke-Sum-
menregler. Ultralinear-Gegentakten-
stufe. Optische Aussteuerungsanzeige
durch magisches Band. Getrennte
Höhen- und Tiefenregelung. Frequenz-
bereich: 25-25000 Hz. ± 1 db. Sprech-
leistg. 16 Watt. Klirrfaktor bei 15 Watt:
K 1000 Hz = 1%, K 10000 Hz = 1%, K 60
Hz = 2%. Maße: 305 x 135 x 222 mm.

Kompletter Bausatz: DM 269,—
RIM-Baumappe: DM 4,—
Betriebsfertig m. Garant. DM 359,—

Der bequeme RIM-TZ-Kredit erleichtert den Kauf!

München 15 · Bayerstr. 25 am Hbf.

Telefon: 55 72 21 - 25

RADIO-RIM



AUTO- Fenster- ANTENNE

**wird jeder Kofferempfänger
zum Autoradio!**

An jedem Wagen anzubringen.
Keine Beschädigung der Karos-
serie. Ein Kugelgelenk gestattet
Anpassung an die Wagenform.
Fester Sitz bei jeder Geschwin-
digkeit. Verschiedene Stecker-
ausführungen.

Preis mit Zuleitung und Stecker
DM 16,80



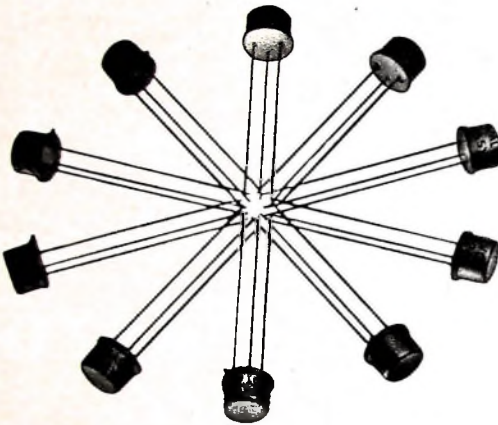
MIT EINEM GRIFF BEFESTIGT!

ROBERT KARST BERLIN SW 61
GNEISENAUSTRASSE 27 · TEL. 66 56 36 · F.S. 0018 30 57

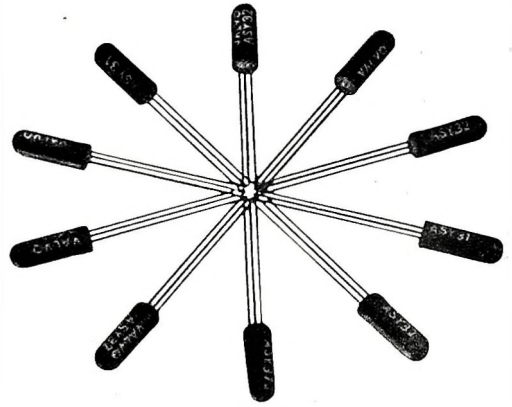
Als aktive Bauelemente werden heute in der Digitaltechnik vorwiegend Transistoren verwendet. Die Vorteile hierbei sind: Hohe Zuverlässigkeit, kleine Bauformen und einfache Wartung der Geräte. Das VALVO Transistoren- und Diodenprogramm bietet besonders für dieses Anwendungsgebiet eine reiche Auswahl ausgereifter Typen.

VALVO

Schalttransistoren für professionelle Anwendungen



ASY 26 ASY 27



ASY 31 ASY 32

Diese legierten Germanium-pnp-Transistoren sind für die Verwendung als mittelschnelle Schalter in Logik-Schaltungen bestimmt und werden hohen Qualitätsanforderungen gerecht. Die Typen ASY 31 und ASY 32 werden im traditionellen Glasgehäuse geliefert, da diese Gehäuseform aus konstruktiven Gründen noch häufig bevorzugt wird; die Typen ASY 26 und ASY 27 liefern wir in der heute allgemein angestrebten internationalen Metallausführung TO 5. Diese Gehäuseform ermöglicht durch die rastergerechte Anordnung der Elektroden vor allem die unmittelbare Montage in gedruckten Schaltungen.

Kollektorgleichstrom

$$-I_C = \text{max. } 100 \text{ mA}$$

Scheitelwert des Kollektorstromes

$$-I_{CM} = \text{max. } 200 \text{ mA}$$

Kollektorsperrstrom bei $-U_{CE} = 20 \text{ V}$; $+U_{BE} = 0,2 \text{ V}$; $\vartheta_{ugb} = 60^\circ \text{C}$

$$-I_C \leq 35 \mu\text{A}$$

Übersteuerungs-Zeitkonstante bei $I_C = 0$; $-I_B = 1 \text{ mA}$

$$\tau_s \leq 1,4 \mu\text{s}$$

Gleichstromverstärkung bei $U_{CB} = 0$; $-I_E = 20 \text{ mA}$

für ASY 26 und ASY 31

$$B = 30 \dots 80$$

für ASY 27 und ASY 32

$$B = 50 \dots 150$$

